

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO  
09/837517  
04/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-120507

出 願 人

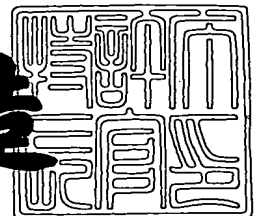
Applicant (s):

富士フイルムマイクロデバイス株式会社  
富士写真フイルム株式会社

2001年 2月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3008854

【書類名】 特許願

【整理番号】 DL2500

【提出日】 平成12年 4月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 31/00

【発明の名称】 電子カメラ

【請求項の数】 6

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルム  
マイクロデバイス株式会社内

    【氏名】 鈴木 信雄

【発明者】

    【住所又は居所】 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地 富士フイルム  
マイクロデバイス株式会社内

    【氏名】 益金 和行

【特許出願人】

    【識別番号】 391051588

    【氏名又は名称】 富士フイルムマイクロデバイス株式会社

    【代表者】 加藤 典彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000005201

    【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

    【代表者】 宗雪 雅幸

【代理人】

    【識別番号】 100091340

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 敬四郎

    【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100105887

【弁理士】

【氏名又は名称】 来山 幹雄

【電話番号】 03-3832-8095

【選任した代理人】

【識別番号】 100108394

【弁理士】

【氏名又は名称】 今村 健一

【電話番号】 03-3832-8095

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009852

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9913044

【包括委任状番号】 9913045

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板および該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の光電変換素子を有し、垂直ブランキング期間を介して連続的に設定される画像信号読み出し期間それぞれの期間内に、前記多数個の光電変換素子の各々の露光時間を規定するために該光電変換素子に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で順次排出する電子シャッタ動作を開始し、該電子シャッタ動作が開始された画像信号読み出し期間の次の画像信号読み出し期間内に、前記電子シャッタ動作によって露光時間が規定された後の光電変換素子の各々に新たに蓄積された電荷量に応じた出力信号を光電変換素子行単位で順次発生させる画像信号読み出し動作を行って、前記出力信号に基づく画像信号を前記光電変換素子行単位で順次出力することができるMOS型固体撮像装置と、

前記MOS型固体撮像装置が出力した画像信号を基に、動画データまたは静止画データを出力する映像信号処理部と、

操作されたときに静止画の撮像を指示する静止画指示信号を発する静止画指示信号発生部と、

所定の信号を受けたときに閃光を発する閃光装置、または該閃光装置を着装するための閃光装置着装部と、

前記MOS型固体撮像装置に前記画像信号読み出し動作と前記電子シャッタ動作とを交互に繰り返し行わせて前記映像信号処理部から動画データを出力させる動画モード制御を定常的に行う動画モード制御部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させる第1の静止画モード制御部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッタ動作を中止させ、該中止させた電子シャッタ動作が開始される筈であった画像信号読み出し期間に続けて設定される垂直ブラン

キング期間内に前記閃光装置を動作させるための閃光装置動作信号を発生させ、該閃光装置動作信号を発生した後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させる第2の静止画モード制御部と、

前記静止画指示信号が発せられたときに動作すべき静止画モード制御部を、複数の静止画モード制御部のうちから予め指定する静止画モード指定手段とを備えた電子カメラ。

【請求項2】 前記画像信号読み出し動作が、前記光電変換素子の各々に蓄積されている電荷量に応じた出力信号を光電変換素子行単位で順次発生させる動作と、出力信号を発生させ終わった光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で順次排出する動作とを含む請求項1に記載の電子カメラ。

【請求項3】 前記第2の静止画モード制御部が、前記静止画指示信号が発せられた後最初に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させる請求項1または請求項2に記載の電子カメラ。

【請求項4】 さらに、前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させ、該中止させた電子シャッター動作が開始される筈であった画像信号読み出し期間に続けて設定される垂直ブランキング期間内に前記閃光装置を動作させるための閃光装置動作信号を発生させ、該閃光装置動作信号が発せられた後の少なくとも1画像信号読み出し期間は前記画像信号読み出し動作を行わないと共に前記電子シャッター動作を開始せず、その後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させる第3の静止画モード制御部を備えた請求項1～請求項3のいずれかに記載の電子カメラ。

【請求項5】 前記第3の静止画モード制御部が、前記静止画指示信号が発せられた後最初に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させ、該中止させた電子シャッター動作が開始される筈であった画像信号読み出し期間に続けて設定される垂直ブランキング期間内に前記閃光装置を動作させるための閃光装置動作信

号を発生させる請求項 4 に記載の電子カメラ。

【請求項 6】 さらに、前記 MOS 型固体撮像装置に入射する光量を調整するためのオートアイリスを備え、

前記第 2 の静止画モード制御部が、その動作時において、該第 2 の静止画モード制御部による制御の下での露光時間と前記動画モード制御部による制御の下での露光時間との違いに起因する露光量の差を前記オートアイリスを調節して減少させる露光量調節動作を更に行う請求項 1 ～請求項 5 のいずれかに記載の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子カメラに係り、特に、MOS 型固体撮像装置を用いて動画データと静止画データとを得ることができる電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】

CCD（電荷結合素子）の量産技術が確立されて以来、CCD 型固体撮像装置をライン・センサあるいはエリア・イメージセンサとして利用した機器が急速に普及している。

【0003】

その一方で、CCD 型固体撮像装置よりも消費電力が小さい MOS 型固体撮像装置の開発が、携帯型端末等の普及に伴って進められている。MOS 型固体撮像装置は、その消費電力を CCD 型固体撮像装置の例えば  $1/5 \sim 1/10$  程度にまで低下させることができる。

【0004】

MOS 型固体撮像装置は、半導体基板、この半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の光電変換素子（例えばフォトダイオード）、光電変換素子毎に付設されたスイッチング回路部、光電変換素子列毎にこの光電変換素子列に近接して配置された出力信号線等を備えている。出力用信号線は低抵抗であることが望まれ、通常、金属材料によって形成される。

## 【 0 0 0 5 】

なお、本明細書では、複数行、複数列に亘って行列状に亘って形成された多数個の光電変換素子の配列方向のうちで、出力用信号線の延在方向と同じ方向に延在している配列方向を「光電変換素子列方向」といい、この方向の光電変換素子の配列を「光電変換素子列」という。光電変換素子列に交差する方向を「光電変換素子行方向」といい、この方向の光電変換素子の配列を「光電変換素子行」という。出力用信号線が蛇行している場合は、個々の出力用信号線全体の延在方向をこの出力用信号線の延在方向とする。

## 【 0 0 0 6 】

構成の異なる幾つかのMOS型固体撮像装置が知られている。その1つに、スイッチング回路部の各々が出力用トランジスタとリセット用トランジスタとを含んで構成されたMOS型固体撮像装置がある。本明細書では、このタイプのMOS型固体撮像装置を「MOS型固体撮像装置I」ということがある。

## 【 0 0 0 7 】

MOS型固体撮像装置Iにおけるスイッチング回路部では、1個の出力用トランジスタの制御端子（ゲート電極）と1個の光電変換素子とが電氣的に接続され、出力用信号線の各々に負荷抵抗が付設される。光電変換素子に蓄積されている電荷量に応じた電圧が出力用トランジスタの制御端子に印加されると、対応する出力用信号線に出力信号（電圧信号）が発生する。この出力信号はそのまま、またはデジタル信号に変換されて、画像信号として利用される。

## 【 0 0 0 8 】

このとき、光電変換素子に蓄積されている電荷は消滅しない。そのため、次の出力信号が発生させる前に、出力信号が発生させ終わった光電変換素子に蓄積されたままとなっている電荷を所定の配線等に排出することが必要となる。光電変換素子からの電荷の排出は、リセット用トランジスタを用いて制御される。1個の光電変換素子に1個ずつ、リセット用トランジスタが付設される。

## 【 0 0 0 9 】

ところで、動画データを出力する動画モードと静止画データを出力する静止画モードとを有する電子カメラにおいては、通常、動画モードによる撮像が定常的

に行われ、必要時においてのみ、静止画モードによる撮像が行われる。撮像時においては、画像信号読み出し期間と垂直ブランキング期間とが交互に繰り返し設定される。

【0010】

MOS型固体撮像装置を備えた電子カメラでは、画像信号読み出し期間のそれぞれにおいて、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号がMOS型固体撮像装置に発生する。

【0011】

MOS型固体撮像装置がMOS型固体撮像装置Iである場合、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号は、例えば光電変換素子行単位で出力用信号線の各々に順次発生する。各出力用トランジスタの動作が、光電変換素子行単位で制御される。光電変換素子行毎に1本の行選択用信号配線が配設され、これらの行選択用信号配線を介して、対応するスイッチング回路部の各々にその動作を制御するための画像信号読み出し信号が供給される。

【0012】

本明細書では、1フレーム分の画像データを得るうえで必要な出力信号をMOS型固体撮像装置に発生させる動作を、「画像信号読み出し動作」という。1回の画像信号読み出し期間中に1回の画像信号読み出し動作が行われる。通常、画像信号読み出し期間の開始と共に画像信号読み出し動作が始まり、画像信号読み出し動作の終了と共に画像信号読み出し期間が終わる。1回の画像信号読み出し期間は、例えば1/60秒～1/30秒程度である。

【0013】

MOS型固体撮像装置がMOS型固体撮像装置Iである場合、リセット用トランジスタの各々を動作させることにより、各光電変換素子に蓄積されている電荷を排出することができる。光電変換素子に光が入射し続けていれば、新たな電荷蓄積が開始する。したがって、所望の時期に電子シャッタ動作を行うことができる。

【0014】

電子シャッタ動作は、例えば光電変換素子行単位でリセット用トランジスタの



動作を順次制御することによって行われる。光電変換素子の各々に蓄積されている電荷が、光電変換素子行単位で順次排出される。全ての光電変換素子行を対象にして電子シャッタ動作を行うのに要する期間は、1回の画像信号読み出し期間の長さにほぼ等しい。1回の電子シャッタ動作は、例えば、1回の画像信号読み出し期間の所定期間に開始されて、次の画像信号読み出し期間の所定期間に終わる。

## 【0015】

個々の光電変換素子についてみると、電子シャッタ動作が行われてから次の画像信号読み出し動作が行われるまでの期間が、露光時間に相当する。

## 【0016】

各リセット用トランジスタの制御のために、光電変換素子行毎に1本のリセット信号供給配線が配設される。リセット信号供給配線を介して、対応する各リセット用トランジスタにリセット信号が供給される。

## 【0017】

必要に応じて、画像信号読み出し動作とこれに続く電子シャッタ動作との間の所望の時期、例えば光電変換素子行単位で出力信号線の各々に出力信号を発生させ終わるたび毎に、出力信号を発生させ終わった光電変換素子に蓄積されている電荷が所定の配線等に排出される。出力用信号線の各々に光電変換素子行単位で出力信号を発生させる動作と、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で排出する動作とが、光電変換素子行毎にこの順番で順次行われる。その後の所定期間に、電子シャッタ動作があらためて行われる。

## 【0018】

画像信号読み出し信号を行選択用信号配線の各々に所定のタイミングで供給する行読み出し走査部が、多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。リセット信号をリセット信号供給配線の各々に所定のタイミングで供給する行リセット走査部が、多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。

## 【0019】

出力用信号線の出力側にアナログ／デジタル変換器（以下、「A／D変換器」と略記する。）を配設することによって、デジタル出力を得ることができる

。A/D変換器は、入力されたアナログ電圧信号に応じたデジタル信号を、例えばバッファメモリに出力する。

【0020】

A/D変換器を備えたMOS型固体撮像装置においては、A/D変換器からのデジタル出力が画像信号となる。

【0021】

各走査部、A/D変換器、バッファメモリ等の動作は、制御部によって制御される。この制御部は、多くの場合、同一の半導体基板上に形成される。

【0022】

【発明が解決しようとする課題】

逆光時に被写体の静止画像を明るく撮影するためには、被写体が露出不足にならないように、ストロボやフラッシュをたくことが望まれる。すなわち、逆光補正を行うことが望まれる。

【0023】

しかしながら、行順次の画像信号読み出し動作を前提とするMOS型固体撮像装置を利用した電子カメラであって逆光補正機能を有する電子カメラは、未だ開発されていない。

【0024】

本発明の目的は、MOS型固体撮像装置を利用した電子カメラであって、逆光補正された被写体の静止画データを得ることができる電子カメラを提供することである。

【0025】

【課題を解決するための手段】

本発明の一観点によれば、半導体基板および該半導体基板の一表面側に複数行、複数列に亘って行列状に形成された多数個の光電変換素子を有し、垂直ブランキング期間を介して連続的に設定される画像信号読み出し期間それぞれの期間内に、前記多数個の光電変換素子の各々の露光時間を規定するために該光電変換素子に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で順次排出する電子シャッタ動作を開始し、該電子シャッタ動作が開始された画像信号読み出し期間の次の画像信

号読み出し期間内に、前記電子シャッター動作によって露光時間が規定された後の光電変換素子の各々に新たに蓄積された電荷量に応じた出力信号を光電変換素子行単位で順次発生させる画像信号読み出し動作を行って、前記出力信号に基づく画像信号を前記光電変換素子行単位で順次出力することができるMOS型固体撮像装置と、前記MOS型固体撮像装置が出力した画像信号を基に、動画データまたは静止画データを出力する映像信号処理部と、操作されたときに静止画の撮像を指示する静止画指示信号を発する静止画指示信号発生部と、所定の信号を受けたときに閃光を発する閃光装置、または該閃光装置を着装するための閃光装置着装部と、前記MOS型固体撮像装置に前記画像信号読み出し動作と前記電子シャッター動作とを交互に繰り返し行わせて前記映像信号処理部から動画データを出力させる動画モード制御を定常的に行う動画モード制御部と、前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させる第1の静止画モード制御部と、前記静止画指示信号が発せられたときに、該静止画指示信号が発せられた後に行われる筈であった電子シャッター動作を中止させ、該中止させた電子シャッター動作が開始される筈であった画像信号読み出し期間に続けて設定される垂直ブランキング期間内に前記閃光装置を動作させるための閃光装置動作信号を発生させ、該閃光装置動作信号を発生した後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われた画像信号読み出し動作に基づいて前記MOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に、前記映像信号処理部から静止画データを出力させる第2の静止画モード制御部と、前記静止画指示信号が発せられたときに動作すべき静止画モード制御部を、複数の静止画モード制御部のうちから予め指定する静止画モード指定手段とを備えた電子カメラが提供される。

#### 【0026】

第1の静止画モード制御部によれば、閃光装置を使用しないで静止画を撮像することができる。

#### 【0027】

ここで、本明細書でいう「閃光装置」とは、ストロボおよびフラッシュの総称である。ストロボは、電子カメラに内蔵されるか、閃光装置装着部に着脱自在に着装される。フラッシュは、閃光装置装着部に着脱自在に着装される。

## 【0028】

第2の静止画モード制御部によれば、閃光装置を使用して静止画を撮像することができる。すなわち、逆光補正を行うことができる。

## 【0029】

第2の静止画モード制御部による制御の下では、閃光装置を動作させるための閃光装置動作信号が、1つの垂直ブランキング期間内に発生する。また、この垂直ブランキング期間の直前に設定された画像信号読み出し期間内に開始されて次の画像信号読み出し期間（静止画像信号読み出し期間）内に終わる筈であった電子シャッター動作が中止される。

## 【0030】

仮に電子シャッター動作の最中に閃光装置を動作させると、例えば、第1行から第N行（Nは正の整数）の光電変換素子行に対しては閃光装置が動作する前に電子シャッター動作が終了し、第（N+1）行から最終行の光電変換素子行に対しては閃光装置が動作した後に電子シャッター動作が行われることになる。

## 【0031】

その結果として、第1～第N行の光電変換素子の各々からは逆光補正された被写体の画像信号が得られ、第（N+1）～最終行の光電変換素子の各々からは逆光補正されていない被写体の画像信号が得られることになる。1フレーム分の画像データの中に逆光補正されたデータと逆光補正されなかったデータとが混在することになり、得られる静止画が不自然なものとなる。

## 【0032】

しかしながら、電子シャッター動作が行われていない期間内の垂直ブランキング期間に閃光装置を動作させることにより、所望の逆光補正がなされた被写体の静止画データを得ることが可能になる。

## 【0033】

【発明の実施の形態】

図 1 (A) は、MOS 型固体撮像装置の一例を模式的に示す平面図であり、図 1 (B) は、MOS 型固体撮像装置におけるスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

## 【 0 0 3 4 】

図 1 (A) に示すように、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 においては、半導体基板 1 の一表面側に、フォトダイオードからなる多数個の光電変換素子 1 0 が正方向行列状（行数と列数が異なる場合を含む。）に配置されている。各光電変換素子 1 0 上にカラーフィルタ、マイクロレンズを備えていてもよい。

## 【 0 0 3 5 】

図示の簡略化された構成においては、計 6 4 個の光電変換素子 1 0 が 8 つの光電変換素子行 1 1 と 8 つの光電変換素子列 1 2 とに亘って配置されている。実際の MOS 型固体撮像装置では、光電変換素子の総数が例えば数 1 0 万～数 1 0 0 万に達する。

## 【 0 0 3 6 】

半導体基板 1 の 1 つの縁に沿って、行順次にリセット信号を発生することのできる行リセット走査部 4 0 と、行順次に画像信号読み出し信号を発生することのできる行読み出し走査部 4 5 とが並列に配設されている。半導体基板 1 の他の 1 つの縁に沿って、読み出した画像信号をシリアルに出力することのできるアナログ出力部 5 0 が配設されている。半導体基板 1 の 1 つの隅部に、行リセット走査部 4 0、行読み出し走査部 4 5 およびアナログ出力部 5 0 それぞれの動作を制御することのできる制御部 6 0 が配設されている。

## 【 0 0 3 7 】

半導体基板 1 が p 型ウェルを備えた n 型シリコン基板からなる場合、個々の光電変換素子 1 0 は、例えば、前記の p 型ウェルの所定箇所に n 型領域を形成することによって得ることができる。また、前記の n 型領域の表面に例えば  $p^+$  型領域を形成することにより、埋め込み型のフォトダイオードからなる光電変換素子 1 0 を得ることができる。

## 【 0 0 3 8 】

光電変換素子 1 0 の各々は、読み出しゲートとして利用される部分を除き、半

導体基板 1 に形成されたチャンネルストップ領域によって、または、半導体基板 1 に形成されたフィールド酸化膜によって、平面視上取り囲まれる。チャンネルストップ領域は、例えば  $p^+$  型領域によって形成される。 $p^+$  型領域での  $p$  型不純物濃度は、 $p$  型ウェルでの  $p$  型不純物濃度より高い。

## 【 0 0 3 9 】

図 1 (B) に示すように、スイッチング回路部 2 0 が、光電変換素子 1 0 の各々に付設されている。各スイッチング回路部 2 0 は、出力用トランジスタ 2 1、行選択用トランジスタ 2 2 およびリセット用トランジスタ 2 3 を含む。これらのトランジスタは、例えば MOS 型トランジスタである。

## 【 0 0 4 0 】

出力用トランジスタ 2 1 と行選択用トランジスタ 2 2 とは、電源電圧供給配線 2 5 と出力用信号線 3 0 との間に直列に接続される。出力用トランジスタ 2 1 の制御端子（ゲート）と光電変換素子 1 0 とが、配線 2 6 を介して電氣的に接続される。行選択用トランジスタ 2 2 の制御端子（ゲート）と行選択用信号配線 2 7 とが電氣的に接続される。構造的には、行選択用信号配線 2 7 の一部が行選択用トランジスタ 2 2 のゲート電極を兼ねていてもよい。

## 【 0 0 4 1 】

リセット用トランジスタ 2 3 は、配線 2 6 と電源電圧供給配線 2 5 との間に接続される。リセット用トランジスタ 2 3 の制御端子（ゲート）とリセット信号供給配線 2 8 とが電氣的に接続される。構造的には、リセット信号供給配線 2 8 の一部がリセット用トランジスタ 2 3 のゲート電極を兼ねていてもよい。

## 【 0 0 4 2 】

電源電圧供給配線 2 5 は、例えば 1 行の光電変換素子行 1 1（図 1 (A) 参照）に 1 本ずつ、この光電変換素子行 1 1 に沿って延在する。1 列の光電変換素子列 1 2（図 1 (A) 参照）に 1 本ずつ、この光電変換素子列 1 2 に沿って電源電圧供給配線 2 5 を延在させることもできる。

## 【 0 0 4 3 】

電源電圧供給配線 2 5 は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、タングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の金属材料

料によって形成される。

【 0 0 4 4 】

行選択用信号配線 2 7 は、例えば 1 行の光電変換素子行 1 1 に 1 本ずつ、この光電変換素子行 1 1 に沿って延在する。各行選択用信号配線 2 7 の一端は行読み出し走査部 4 5 に達し、ここから画像信号読み出し信号の供給を受ける。構造的には、行選択用信号配線 2 7 の一部が行選択用トランジスタ 2 2 のゲート電極を兼ねていてもよい。

【 0 0 4 5 】

リセット信号供給配線 2 8 は、例えば 1 行の光電変換素子行 1 1 に 1 本ずつ、この光電変換素子行 1 1 に沿って延在する。各リセット信号供給配線 2 8 の一端は行リセット走査部 4 0 に達し、ここからリセット信号の供給を受ける。構造的には、リセット信号供給配線 2 8 の一部がリセット用トランジスタ 2 3 のゲート電極を兼ねていてもよい。

【 0 0 4 6 】

リセット信号供給配線 2 8 および行選択用信号配線 2 7 は、例えばポリシリコン層やポリサイド層（ポリシリコンとシリサイドとの積層）、あるいは、タンゲステン、タンゲステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の導電性金属材料層によって形成される。

【 0 0 4 7 】

出力用信号線 3 0 は、1 列の光電変換素子列 1 2 に 1 本ずつ、この光電変換素子列 1 2 に沿って延在する。各出力用信号配線 3 0 の一端は、アナログ出力部 5 0 に達する。

【 0 0 4 8 】

出力用信号線 3 0 は、低抵抗であることが望ましい。特に電流を流して出力を得る場合には、安定な出力を得るために、出力用信号線 3 0 を低抵抗にすることが望ましい。低抵抗の出力用信号線 3 0 は、例えばアルミニウム、アルミニウム合金、銅、銅合金、タンゲステン、タンゲステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の金属材料によって形成することができる。

【 0 0 4 9 】

電源電圧供給配線 25、行選択用信号配線 27、リセット信号供給配線 28 および出力用信号線 30 は、例えば、電氣的絶縁層を介して半導体基板 1 上に設けられる。半導体基板 1 内に導電層を形成し、基板上の導電層と併せて出力用信号線 30 を形成することもある。これらの配線は、トランジスタを介して電氣的に接続される他は、互いに電氣的に絶縁される。

## 【0050】

各リセット信号供給配線 28 の一端が接続されている行リセット走査部 40 は、例えば、制御部 60 から供給される制御信号を入力信号として受けて水平同期パルスによってシフト動作するシフトレジスタ、シフトレジスタの各段の出力信号と前記制御信号とからリセット信号を生成する論理回路等を含んで構成される。行リセット走査部 40 の動作は、制御部 60 によって制御される。

## 【0051】

各行選択用信号配線 27 の一端が接続されている行読み出し走査部 45 は、行リセット走査部 40 と同様にして構成される。行読み出し走査部 45 の動作も、制御部 60 によって制御される。

## 【0052】

各出力用信号線 30 の一端が接続されているアナログ出力部 50 は、各出力用信号線 30 から同時に供給される出力信号（アナログ電圧信号）を、順次、シリアルに出力する。

## 【0053】

このアナログ出力部 50 は、例えば、負荷トランジスタ、キャパシタ（コンデンサ）、サンプリング用トランジスタ、このサンプリング用トランジスタの制御端子（ゲート）に接続されたサンプリング信号供給配線、サンプリング信号を生成する回路、クロックパルスを基にアナログ電圧信号を順次選択するシフトレジスタ、選択したアナログ電圧信号を出力として合成するために必要なタイミングパルスを生成する回路等を含んで構成される。

## 【0054】

負荷トランジスタは、出力用トランジスタ 21 の抵抗の変化に応じて、出力信号（アナログ電圧信号）を発生させる。キャパシタ（コンデンサ）は、負荷トラ



ンジスタ（出力用信号線30）に発生したアナログ電圧信号をサンプル／ホールドする。サンプリング用トランジスタは、サンプリング信号供給配線を介して供給されるサンプリング制御信号に基づいて、負荷トランジスタからキャパシタ（コンデンサ）へのアナログ電圧信号の供給を制御する。

## 【0055】

キャパシタに保持されたアナログ電圧信号は、シフトレジスタによって順次選択され、かつ合成されて、出力信号となる。例えば、キャパシタの各々にスイッチング用のMOSトランジスタを付設し、これらのMOSトランジスタを順次オンして、各キャパシタに保持されている電荷（アナログ電圧信号）をそのまま電流の形で出力信号として出力する。あるいは、キャパシタの各々に増幅用のMOSトランジスタを付設し、これらのMOSトランジスタからの出力電圧信号を順次選択して電圧信号として出力する。

## 【0056】

アナログ出力部50の動作も、制御部60によって制御される。

## 【0057】

制御部60は、例えばクロックカウンタ、基準電圧発生回路、クロック発生回路、垂直・水平同期パルス発生回路、各種制御信号発生回路等を含んで構成される。

## 【0058】

図2は、実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。同図に示すように、本実施例の電子カメラ200は、図1（A）および図1（B）に示した固体撮像装置100、撮像光学系110、動画モード制御部120、第1の静止画モード制御部130、第2の静止画モード制御部135、閃光装置140、主制御部150、第1切換手段160、第2切換手段165、静止画モード指定手段170、静止画指示信号発生部175、画像信号処理部180、測光部185、表示部190等を備えている。必要に応じて、記憶媒体195が具備される。

## 【0059】

撮像光学系110は、MOS型固体撮像素子100上に光学像を結像させる。MOS型固体撮像素子100は、撮像光学系110が結像した光学像を画像信号

に変換する。撮像光学系 1 1 0 は、例えば光学レンズ、絞り、オプティカルローパスフィルタ等を含んで構成される。なお、図 2 中の矢印 L は光束を示す。

【 0 0 6 0 】

MOS 型固体撮像素子 1 0 0 から出力された画像信号は画像信号処理部 1 8 0 へ送られ、ここで補間、データ圧縮等の処理を施されて画像データ（動画データまたは静止画データ）となる。画像信号処理部 1 8 0 は、この画像データを表示部 1 9 0 または記録媒体 1 9 5 へ出力する。

【 0 0 6 1 】

動画モード制御部 1 2 0 は、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 を動画モードで駆動させ、映像信号処理部 1 8 0 から動画データを出力させる。MOS 型固体撮像装置 1 0 0 は、動画モード制御部 1 2 0 による動画モード制御を定常的に受け、画像信号読み出し動作と電子シャッター動作とを交互に繰り返し行う。

【 0 0 6 2 】

第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 は、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させることなく、1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させる。また、この静止画用画像信号を基に、映像信号処理部 1 8 0 から静止画データを出力させる。

【 0 0 6 3 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 は、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 に閃光装置動作信号を供給するとともに、1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させる。閃光装置 1 4 0 を動作させ、逆光補正が行われた 1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させることができる。また、この静止画用画像信号を基に、映像信号処理部 1 8 0 から静止画データを出力させる。

【 0 0 6 4 】

以下、動画モード制御部 1 2 0 によってプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作を行っているときに、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 または第 2 の静止画モード制御 1 3 5 による制御に切り換える場合を例にとり、電子カメラ 2 0 0 の動作を説明する。

## 【 0 0 6 5 】

図 3 は、電子カメラ 2 0 0 を動画モード制御部 1 2 0 による動画モード制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置 1 0 0 の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部 1 8 0 からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

## 【 0 0 6 6 】

垂直ブランキングパルスの電位は例えば 3 V 程度である。1 つの垂直ブランキングパルスの継続期間が 1 つの垂直ブランキング期間に相当する。動画モード制御時での垂直ブランキング期間の長さは、例えば 1 m 秒程度である。

## 【 0 0 6 7 】

1 つの垂直ブランキングパルスが立ち下がってから次の垂直ブランキングパルスが立ち上がるまでの期間が、1 つの画像信号読み出し期間に相当する。1 つの画像信号読み出し期間内に、光電変換素子行の数に応じた数の水平走査期間が、水平ブランキング期間を挟んで連続的に設定される。光電変換素子行の数が例えば 5 0 0 程度の場合の水平走査期間の長さは概ね 6 0 数  $\mu$  秒、水平ブランキング期間の長さは概ね 1 0 数  $\mu$  秒、1 つの画像信号読み出し期間の長さは概ね  $1 / 6 0 \sim 1 / 3 0$  秒である。

## 【 0 0 6 8 】

図 3 中にそれぞれ 1 本の実線で示すように、静止画指示信号および閃光装置動作信号は発せられていない。

## 【 0 0 6 9 】

M O S 型固体撮像装置 1 0 0 における画像信号読み出し動作のタイミングが太い実線 G 1 ~ G 4 によって示され、電子シャッター動作のタイミングが細い実線 E S 1 ~ E S 4 によって示されている。図中の「第 1 行」は第 1 光電変換素子行を意味し、「最終行」は最終行の光電変換素子行（第 8 光電変換素子行）を意味する。中間の位置は、対応する中間の光電変換素子行を示す。第 1 光電変換素子行は、例えば画像信号出力部 5 0 に最も近い光電変換素子行であり、最終行は例えば画像信号出力部 5 0 に最も遠い光電変換素子行である。これらのことは、後述する図 4、図 5、図 7 および図 9 においても同じである。

## 【0070】

MOS型固体撮像装置100が画像信号読み出し動作と電子シャッタ動作とを交互に繰り返して、動画用画像信号を逐次出力する。電子シャッタ動作ESから次の画像信号読み出し動作Gまでの横方向距離が露光時間を示す。

## 【0071】

動画モード制御部120は、露光条件が最適範囲に入るかまたは最適範囲に近づくように各電子シャッタ動作の開始タイミングを制御するAE動作を行う。

## 【0072】

画像信号処理部180は、MOS型固体撮像装置100が画像信号読み出し動作G1に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD1を出力し、画像信号読み出し動作G2に基づいて出力した画像信号を基に動画データAD2を出力する。同様に、画像信号読み出し動作G3に基づいて供給された画像信号を基に動画データAD3を出力し、画像信号読み出し動作G4に基づいて供給された画像信号を基に動画データAD4を出力する。静止画データは出力しない。

## 【0073】

映像信号処理回路180から出力された動画データは、例えば表示部190へ送られ、この表示部190において動画が再生される。あるいは、記憶媒体195へ送られ、ここに記録される。

## 【0074】

電子カメラ200を用いての静止画の撮像は、第1の静止画モード制御手段130または第2の静止画モード制御手段135による制御の下に行われる。

## 【0075】

静止画モード指定手段170によって第1の静止画モード制御部130が指定されているときに、静止画指示信号発生部175が操作されて静止画指示信号が発せられると、第1の静止画モード制御部130による制御が開始される。電子カメラ200を第1の静止画モード制御手段130の下に動作させることにより、ストロボ等の閃光装置140を動作させることなく静止画データを得ることができる。

## 【0076】

図4は、電子カメラ200を第1の静止画モード制御部130による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS型固体撮像装置100の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部180からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【0077】

図4に示した事項のうち図3に示した事項と共通するものについては、図3で用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

【0078】

第1の静止画モード制御部130による制御は、静止画指示信号SPが発せられた後最初に行われる電子シャッタ動作、すなわち、画像信号読み出し期間H1に開始される電子シャッタ動作ES2、および、画像信号読み出し期間H1の次に設定される静止画像信号読み出し期間H2に行われる画像信号読み出し動作G3に対して行われる。この制御は、映像信号処理部180に対しても行われる。

【0079】

画像信号読み出し動作G1、G2、G4および電子シャッタ動作ES1、ES3、ES4は、動画モード制御部120によって制御される。

【0080】

第1の静止画モード制御部130によって制御される画像信号読み出し動作G3は、インターレース走査や高速間引き走査等に対応した画像信号読み出し動作であってもよいが、プログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作であることが好ましい。動画モード制御部120によって制御される画像信号読み出し動作G1、G2、G4がインターレース走査または高速間引き走査等に対応した画像信号読み出し動作である場合においても、同様である。

【0081】

第1の静止画モード制御部130は、露光条件が最適範囲に入るかまたは最適範囲に近づくように、電子シャッタ動作ES2の開始タイミングを変更するAE動作を行うことができる。

【0082】

画像信号処理部 1 8 0 は、M O S 型固体撮像装置 1 0 0 が画像信号読み出し動作 G 3 に基づいて出力した画像信号を基に静止画データ S D 1 を出力する。他の画像信号読み出し動作 G 1、G 2、G 4 に基づいて供給された画像信号を基に、動画データ A D 1、A D 2、A D 4 を出力する。画像信号読み出し動作 G 3 に基づいて供給された画像信号を基にした動画データ A D 3 は出力しない。ただし、動画データ A D 3 が出力されるように電子カメラ 2 0 0 を構成することも可能であろう。

## 【 0 0 8 3 】

静止画モード指定手段 1 7 0 によって第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 が指定されているときに、静止画指示信号発生部 1 7 5 が操作されて静止画指示信号が発せられると、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御が開始される。電子カメラ 2 0 0 を第 2 の静止画モード制御手段 1 3 5 の下に動作させることにより、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させて、逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができる。

## 【 0 0 8 4 】

図 5 は、電子カメラ 2 0 0 を第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置 1 0 0 の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部 1 8 0 からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

## 【 0 0 8 5 】

図 5 に示した事項のうち図 4 に示した事項と共通するものについては、図 4 で用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

## 【 0 0 8 6 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御は、静止画指示信号 S P が発せられた後最初に行われる電子シャッタ動作、すなわち、画像信号読み出し期間 H 1 に開始される電子シャッタ動作 E S 2、画像信号読み出し期間 H 1 の次に設定される静止画像信号読み出し期間 H 2 に行われる画像信号読み出し動作 G 3、および、閃光装置 1 4 0 に対して行われる。この制御は、画像信号読み出し期間 H 1

に行われる画像信号読み出し動作G 2 および映像信号処理部 1 8 0 に対しても行われる。

## 【 0 0 8 7 】

画像信号読み出し動作G 1、G 4 および電子シャッタ動作E S 1、E S 3、E S 4 は、動画モード制御部 1 2 0 によって制御される。

## 【 0 0 8 8 】

第2の静止画モード制御部 1 3 5 は、画像信号読み出し動作G 2 を動画モード制御時と同様にして実施する。ただし、この画像信号読み出し動作G 2 は、出力信号を発生させ終わった光電変換素子に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で排出するリセット動作を必ず含む。このリセット動作は、電子シャッタ動作E S 2 とは別の動作である。例えば、出力用信号線の各々に光電変換素子行単位で出力信号を発生させる動作とリセット動作とが、光電変換素子行毎にこの順番で順次行われる。

## 【 0 0 8 9 】

その一方で、第2の静止画モード制御部 1 3 5 は、画像信号読み出し期間H 1 内に開始される筈であった電子シャッタ動作E S 2 を中止させ、画像信号読み出し期間H 1 と静止画像信号読み出し期間H 2 との間に設定される垂直ブランキング期間V 1 に閃光装置動作信号F P を発する。

## 【 0 0 9 0 】

閃光装置動作信号F P が発せられることから、垂直ブランキング期間V 1 内にストロボ等の閃光装置 1 4 0 を動作させることができる。閃光装置 1 4 0 の発光時間は、閃光装置 1 4 0 の性能等に応じて異なるが、例えば数 1 0  $\mu$  秒～数 m 秒である。垂直ブランキング期間V 1 の長さは、閃光装置 1 4 0 の発光時間に応じて変化し、例えば 1 m 秒～ 1 0 m 秒程度となる。

## 【 0 0 9 1 】

これらの制御を除けば、第2の静止画モード制御部 1 3 5 は第1の静止画モード制御部 1 3 0 と同様の制御を行う。電子シャッタ動作を中止している期間中に閃光装置 1 4 0 を動作させることができるので、均等に逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができる。

## 【0092】

固体撮像装置100は、画像信号読み出し動作時および電子シャッタ動作時に、例えば下記のように動作する。

## 【0093】

なお、以下の説明においては、便宜上、光電変換素子行11の各々を、アナログ出力部50に近い順に、第1光電変換素子行11、第2光電変換素子行11、……第7光電変換素子行11、第8光電変換素子行11と呼ぶものとする。また、第 $n$  ( $n$ は1～8の整数を表す。)光電変換素子行11に対応する出力用トランジスタ21、行選択用トランジスタ22、リセット用トランジスタ23、行選択用信号配線27およびリセット信号供給配線28は、その名称の先頭に「第 $n$ 」を付けて表記するものとする。第 $n$ 光電変換素子行11に対応する光電変換素子は、その名称の先頭に「第 $n$ 行」を付けて表記するものとする。

## 【0094】

まず、画像信号読み出し期間に入ると、制御部60が所定の制御信号を行読み出し走査部45に供給する。行読み出し走査部45は、この制御信号に応じて、第1行選択用信号配線27から第8行選択用信号配線27まで、所定の順番で画像信号読み出し信号を供給する。画像信号読み出し動作が開始される。

## 【0095】

第 $n$ 行選択用信号配線27に画像信号読み出し信号が供給されると、第 $n$ 行選択用トランジスタ22の各々がオンされる。第 $n$ 出力用トランジスタ21の各々が、対応する電源電圧供給配線25と出力用信号線30との間に電氣的に接続される。

## 【0096】

第 $n$ 行光電変換素子10の各々に蓄積されている電荷量に応じて、第 $n$ 出力用トランジスタ21の各々がオンとなる。アナログ出力部50中の負荷トランジスタと第 $n$ 出力用トランジスタ21とで構成されるソースホロアアンプの出力信号(アナログ電圧信号)が、対応する出力用信号線30の各々に発生する。

## 【0097】

制御部60がアナログ出力部50を制御し、この制御を受けたアナログ出力部



50がアナログ電圧信号の各々を出力する。すなわち、第 $n$ 行光電変換素子20それぞれに蓄積されている電荷量に応じた画像信号が、アナログ出力部50から順次出力される。

## 【0098】

制御部60は、第 $(n+1)$ 行選択用信号配線27に画像信号読み出し信号が供給される前に行リセット走査部40を制御し、第 $n$ リセット信号供給配線28にリセット信号を供給させる。第 $n$ リセット信号供給配線28へのリセット信号の供給により、第 $n$ リセット用トランジスタ23の各々がオンされる。第 $n$ 行光電変換素子10の各々に蓄積されている電荷が、対応する電源電圧供給配線25に排出される。すなわち、第 $n$ 行光電変換素子10の各々がリセットされる。リセットされた第 $n$ 行光電変換素子10の各々は、リセット信号がローに戻った後、次の電荷の蓄積を開始することができる。

## 【0099】

対応する出力用信号線30に出力信号を発生させる動作とリセット動作とを、第1光電変換素子行11から第8光電変換素子行11まで光電変換素子行単位で順次行うことにより、プログレッシブ走査に対応した1回の画像信号読み出し動作が完了する。

## 【0100】

なお、画像信号読み出し動作は、リセット動作を含めずに実施することもできる。画像信号読み出し動作時にリセット動作を行うか否かは、適宜選択可能である。ただし、動画モード制御時にリセット動作を行わない場合には、電子シャッタ動作を必ず行う必要がある。

## 【0101】

電子シャッタ動作は、各光電変換素子10の露光時間が所定の時間となるように、画像信号読み出し動作を終えた光電変換素子行11から順次、所定のタイミングで開始される。露光時間が1回の画像信号読み出し期間の長さと同じ場合には、上述した画像信号読み出し動作内でのリセット動作が電子シャッタ動作となる。

## 【0102】

露光時間が1回の画像信号読み出し期間の長さより短い場合には、画像信号読み出し動作内でのリセット動作とは別のタイミングで、電子シャッタ動作が行われる。この電子シャッタ動作は、上述のリセット動作と同様の動作である。1回の電子シャッタ動作は、1つの画像信号読み出し期間の途中から開始され、この画像信号読み出し期間に続く垂直ブランキング期間内または次の画像信号読み出し期間内に終了する。

## 【0103】

動画モード制御部120、第1の静止画モード制御部130および第2の静止画モード制御部135それぞれの全てまたは一部を、MOS型固体撮像装置100と同一の半導体チップに集積化することができる。さらに、主制御部150もMOS型固体撮像装置100と同一の半導体チップに集積化することができる。

## 【0104】

MOS型固体撮像装置100中の制御部60や主制御部150とは別に、動画モード制御および／または静止画モード制御を行う1～3個の所望数の制御部を設けることもできる。

## 【0105】

主制御部150は、例えば中央演算処理装置（CPU）によって構成される。

## 【0106】

定常的に行われている動画モード制御部120による動画モード制御から第1または第2の静止画モード制御部130、135による制御への切り換えは、例えばシャッタボタン等を含んで構成される静止画指示信号発生部175が静止画指示信号を発したときに、第1切換手段160を用いて行われる。

## 【0107】

第1切換手段160は、例えば、セレクトスイッチ、またはフリップフロップと論理回路等を用いて構成される。

## 【0108】

静止画指示信号が発せられたときに第1の静止画モード制御部130と第2の静止画モード制御部135とのどちらに切り換えるかは、電子カメラ200の使用が静止画モード指定手段170によって予め指定しておくことができる。初

期設定で第1の静止画モード制御部130を選択するようにしてもよい。

【0109】

静止画指示信号発生部175が操作されて静止画指示信号が発せられると、静止画モード指定手段170によって予め指定された静止画モード制御部による制御に切り換わる。

【0110】

静止画モード指定手段170は、例えば、電子カメラ200の使用者によって操作されるモードセレクトアのスイッチボタン、またはメニュー表示を見ながら操作、選択するメニュー選択スイッチ等を用いて構成される。

【0111】

第2切換手段165は、例えば、カメラボディに設けられたモードセレクトア、またはフリップフロップと論理回路等を用いて構成される。

【0112】

動画モード制御部120による制御から第1または第2の静止画モード制御部130、135による制御への切り換えは、静止画の撮像に必要なごく短時間の間だけ行われる。第1切換手段160は、その後、動画モード制御部120による制御に切り換える。

【0113】

映像信号処理回路180は、MOS型固体撮像装置100から出力された画像信号を受け取り、これに補間、データ圧縮等の種々の処理を施して、所定の種類の画像データ（動画データまたは静止画データ）を出力する。映像信号処理回路180は、得られた画像データのデータ量、各画像信号処理ステップの終了信号、画像信号処理におけるエラー信号等の情報を主制御部150に送る。

【0114】

測光部185は、映像信号処理回路180から所定の信号、例えば輝度信号を受け取り、撮像時の露光条件を数値化する。例えば、中央重点測光、分割測光等の測光方式が知られている。測光部185は、数値化した露光条件を主制御部150に供給する。

【0115】

主制御部 1 5 0 は、この値から露光条件を選択し、その結果を動画モード制御部 1 2 0、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 および第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 に伝える。動画モード制御部 1 2 0、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 および第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 は、露光条件が最適範囲に入るか、または最適範囲に近づくように、個々の電子シャッタ動作の開始タイミングまたは個々の電子シャッタ動作における光電変換素子行毎での電荷排出のタイミングを制御する A E 動作を行うことができる。

## 【 0 1 1 6 】

映像信号処理回路 1 8 0 から出力された動画データは、例えば表示部 1 9 0 へ送られ、この表示部 1 9 0 において動画が再生される。あるいは、圧縮された画像データが記憶媒体 1 9 5 へ送られ、ここに記録される。映像信号処理回路 1 8 0 で生成された静止画データについても同様である。

## 【 0 1 1 7 】

表示部 1 9 0 は、例えば液晶表示装置、エレクトロルミネセンス ( E L ) 表示装置、プラズマ表示装置、電子管等によって構成される。

## 【 0 1 1 8 】

記録媒体 1 9 5 は、例えばメモ리카ード、メモリスティック、コンパクトフラッシュメモリ等の不揮発性メモリや、メモリテープ、メモリディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光磁気記録媒体、光記録媒体 ( D V D - R A M 、 C D - R 、 C D - R W 等 ) 等によって構成される。

## 【 0 1 1 9 】

図 2 において図示を省略したパルス信号発生部が、所望箇所に配設される。このパルス信号発生部は、電子カメラ 2 0 0 内の各装置の動作の統一をとるためのクロックパルス信号を生成し、M O S 型固体撮像装置 1 0 0、映像信号処理部 1 8 0 等に供給する。

## 【 0 1 2 0 】

図 6 は、他の実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。同図に示すように、本実施例の電子カメラ 3 0 0 では、図 2 に示した電子カメラ 2 0 0 に第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 が付設されている。

## 【 0 1 2 1 】

他の構成は電子カメラ 2 0 0 と共通しているので、図 6 に示した構成要素のうちで図 2 に示した構成要素と共通するものについては、図 2 で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

## 【 0 1 2 2 】

ただし、第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 が付設されたのに伴って、第 2 切換手段および静止画モード指定手段の機能が若干変更されている。このため、第 2 切換手段には新たな参照符号「1 6 5 a」を付し、静止画モード指定手段には新たな参照符号「1 7 0 a」を付してある。

## 【 0 1 2 3 】

第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 は、前述した第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 と同様に、ストロボ等の閃光装置 1 4 0 に閃光装置動作信号を供給するとともに、1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させる。閃光装置 1 4 0 を動作させ、逆光補正が行われた 1 フレーム分の静止画用画像信号を MOS 型固体撮像装置 1 0 0 に出力させることができる。また、この静止画用画像信号を基に、映像信号処理部 1 8 0 から静止画データを出力させる。

## 【 0 1 2 4 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御の下に得られる静止画用画像信号は、露光時間が 1 回の画像信号読み出し期間と 1 回の垂直ブランキング期間との和となっている画像信号である。

## 【 0 1 2 5 】

これに対し、第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 は、露光時間が 2 回の画像信号読み出し期間より長い静止画用画像信号が得られるように、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 を制御する。

## 【 0 1 2 6 】

第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 は、その全てまたは一部を、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 と同一の半導体チップに集積化することができる。また、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 中の制御部 6 0 や主制御部 1 5 0 とは別個に設けることもできる。

## 【0127】

第2切換手段165aは、動画モード制御部120による動画モード制御から第1、第2および第3の静止画モード制御部130、135、210のいずれかの制御部による制御へ切り換えることができるように、構成されている。

## 【0128】

静止画モード指定手段170aは、第1、第2および第3の静止画モード制御部130、135、210のどの制御部の下にMOS型固体撮像装置100を動作させるかを指定することができるように、構成される。

## 【0129】

図6に示した電子カメラ300の動作は、第3の静止画モード制御部210の制御の下での動作を除き、図2に示した電子カメラ200の動作と同様である。

## 【0130】

静止画モード指定手段170によって第3の静止画モード制御部210が指定されているときに、静止画指示信号発生部175が操作されて静止画指示信号が発せられると、第3の静止画モード制御部210による制御が開始される。電子カメラ300を第3の静止画モード制御手段210の下に動作させることにより、ストロボ等の閃光装置140を動作させて、逆光補正および長時間露光された被写体像の静止画データを得ることができる。

## 【0131】

以下、動画モード制御部120によってプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作を行っているときに第3の静止画モード制御部210による制御に切り換える場合を例にとり、電子カメラ300の動作を説明する。

## 【0132】

図7は、電子カメラ300を第3の静止画モード制御部210による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS型固体撮像装置100の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部180からの出力それぞれの関係の一例を説明するためのタイミングチャートである。

## 【0133】

図7に示した事項のうち図4に示した事項と共通するものについては、図4で

用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

#### 【0134】

第3の静止画モード制御部210による制御は、静止画指示信号SPが発せられた後最初に行われる電子シャッタ動作、すなわち、画像信号読み出し期間H1に開始される電子シャッタ動作ES2、画像信号読み出し期間H1の次に設定される画像信号読み出し期間H2に行われる画像信号読み出し動作G3、この画像信号読み出し期間H2内に開始される電子シャッタ動作ES3、および、静止画指示信号SPが発せられた後3番目に設定される画像信号読み出し期間である静止画像信号読み出し期間H3に行われる画像信号読み出し動作G4に対して行われる。この制御は、画像信号読み出し動作G2、閃光装置140および映像信号処理部180に対しても行われる。

#### 【0135】

画像信号読み出し動作G1、G5および電子シャッタ動作ES1、ES4、ES5は、動画モード制御部120によって制御される。

#### 【0136】

第3の静止画モード制御部210は、画像信号読み出し動作G2を動画モード制御時と同様にして実施する。ただし、この画像信号読み出し動作G2は、出力信号を発生させ終わった光電変換素子に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で排出するリセット動作を必ず含む。このリセット動作は、電子シャッタ動作ES2とは別の動作である。例えば、出力用信号線の各々に光電変換素子行単位で出力信号を発生させる動作とリセット動作とが、光電変換素子行毎にこの順番で順次行われる。

#### 【0137】

その一方で、第3の静止画モード制御部210は、画像信号読み出し期間H1内に開始される筈であった電子シャッタ動作ES2を中止させ、画像信号読み出し期間H1と画像信号読み出し期間H2との間に設定される垂直ブランキング期間V1に閃光装置動作信号FPを発する。また、画像信号読み出し期間H2に行われる筈であった画像信号読み出し動作G3、および、この画像信号読み出し期

間H2内に開始される筈であった電子シャッタ動作ES3を中止させる。画像信号読み出し期間H2の終了後に1回の垂直ブランキング期間V2を挟んで設定される静止画像信号読み出し期間H3に、画像信号読み出し動作G4を行う。

## 【0138】

画像信号処理部180は、MOS型固体撮像装置100が画像信号読み出し動作G4に基づいて出力した画像信号を基に静止画データSD1を出力する。他の画像信号読み出し動作G1、G2、G5に基づいて供給された画像信号を基に、動画データAD1、AD2、AD5を出力する。画像信号読み出し動作G4に基づいて供給された画像信号を基にした動画データAD4は出力しない。ただし、動画データAD4が出力されるように電子カメラ300を構成することも可能であろう。

## 【0139】

これらの制御を除けば、第3の静止画モード制御部210は第1の静止画モード制御部130と同様の制御を行う。

## 【0140】

これらの結果として、露光時間が2回の画像信号読み出し期間より長く設定された画像信号を基に、画像信号処理部180が静止画データSD1を出力する。

## 【0141】

閃光装置動作信号FPが発せられることから、垂直ブランキング期間V1にストロボ等の閃光装置140を動作させることができる。電子シャッタ動作を中止している期間中に閃光装置140を動作させることができるので、均等に逆光補正された被写体像の静止画データを得ることができる。また、露光時間を2回の画像信号読み出し期間より長く設定できるので、被写体とその背景との距離が遠く、背景が暗いシーンでも、逆光補正された被写体像と比較的鮮明な背景とを写すことが可能になる。

## 【0142】

なお、図7に示した例では、露光時間が2回の画像信号読み出し期間と2回の垂直ブランキング期間との和に設定された静止画データSD1を得ているが、静止画データを得る際の露光時間を3回の画像信号読み出し期間より長く設定する



ことも可能である。

【0143】

図8は、更に他の実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。同図に示すように、本実施例の電子カメラ310では、図6に示した電子カメラ300にオートアイリス220が付設されている。

【0144】

他の構成は電子カメラ300と共通しているので、図8に示した構成要素のうちで図6に示した構成要素と共通するものについては、図6で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【0145】

ただし、オートアイリス220が付設されたのに伴って、動画モード制御部、第1の静止画モード制御部、第2の静止画モード制御部、第3の静止画モード制御部および主制御部の機能が若干変更されている。このため、これらの制御部には新たな参照符号を付してある。

【0146】

図示した電子カメラ310における主制御部150aは、測光部185から露光条件の信号を受け取ると、この値から露光条件が最適範囲内であるか否かを判断し、その結果を動画モード制御部120aおよび第1の静止画モード制御部130aの他に、第2の静止画モード制御部135aおよび第3の静止画モード制御部210aにも伝える。この点で、図6に示した主制御部150と異なる。

【0147】

動画モード制御部120aおよび第1の静止画モード制御部130aは、AE動作の他に、オートアイリス220の開閉動作の制御を行うことができる。この点で、図6に示した動画モード制御部120、第1の静止画モード制御部130と異なる。

【0148】

本明細書では、オートアイリスの開閉を制御してMOS型固体撮像装置100における光電変換素子10の露光量を調節する動作を、露光量調節動作という。この露光量調節動作を、以下、「AI動作」ということがある。

## 【 0 1 4 9 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a および第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 a も、A I 動作を行うことができる。この点で、図 6 に示した第 2 の静止画モード制御部 1 3 5、第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 と異なる。

## 【 0 1 5 0 】

動画モード制御部 1 2 0 a、第 1 の静止画モード制御部 1 3 0 a、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a および第 3 の静止画モード制御部 2 1 0 a がそれぞれ A I 動作を行うことができることから、図 6 に示した電子カメラ 3 0 0 よりも更に緻密に、光電変換素子の露光量を制御することができる。

## 【 0 1 5 1 】

この点を除けば、図 8 に示した電子カメラ 3 1 0 は、図 6 に示した電子カメラ 3 0 0 と同様に動作する。

## 【 0 1 5 2 】

以下、動画モード制御部 1 2 0 a によってプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作を行っているときに第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による制御に切り換える場合を例にとり、電子カメラ 3 1 0 の動作を説明する。

## 【 0 1 5 3 】

図 9 は、電子カメラ 3 1 0 を第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置 1 0 0 の動作、閃光装置動作信号、撮像光学系の絞り（F 値）、および、画像信号処理部 1 8 0 からの出力それぞれの関係の一例を説明するためのタイミングチャートである。

## 【 0 1 5 4 】

図 9 に示した事項のうち図 5 に示した事項と共通するものについては、図 5 で用いた用語または記号と同じ用語または記号を用いて表して、その説明を省略する。

## 【 0 1 5 5 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による制御は、画像信号読み出し動作 G 2、電子シャッター動作 E S 2、画像信号読み出し動作 G 3、閃光装置 1 4 0、オー

トアイリス 2 2 0 および映像信号処理部 1 8 0 に対して行われる。画像信号読み出し動作 G 1、G 4 および電子シャッタ動作 E S 1、E S 3、E S 4 は、動画モード制御部 1 2 0 a によって制御される。

## 【 0 1 5 6 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による制御の下での露光時間は、画像信号読み出し動作 G 2 から次の画像信号読み出し動作 G 3 までの横方向距離、すなわち、1 回の画像信号読み出し期間の長さとして 1 回の垂直ブランキング期間の長さとの和になる。この露光時間は、動画モード制御部 1 2 0 a による制御の下での露光時間より長い。

## 【 0 1 5 7 】

このため、A I 動作を行わないと、動画モード制御部 1 2 0 a による動画モード制御の下においては最適な露光条件であったとしても、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による制御の下では最適な露光条件から外れることがある。

## 【 0 1 5 8 】

これを防止するために、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a は、静止画指示信号 S P が発せられた後画像信号読み出し動作 G 2 が開始される前に、A I 動作を開始する。露光条件が最適範囲内に入るように、または、最適範囲に近づくように、オートアイリス 2 2 0 を絞る。撮像光学系 1 1 0 の絞り ( F 値 ) を、動画モード制御部 1 2 0 a による動画モード制御の下での絞り F 1 より大きな値 F 2 にする。

## 【 0 1 5 9 】

図 5 に示した第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 による制御の下で得られる静止画データ S D 1 よりも、適正露出またはそれに近い静止画を再現することが可能な静止画データ S D 2 を得ることができる。

## 【 0 1 6 0 】

第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 a による A I 動作は、画像信号読み出し動作 G 3 の終了と同時に、または、画像信号読み出し動作 G 3 の終了後画像信号読み出し動作 G 4 の開始前に終了する。この A I 動作の終了に続いて、動画モード制御部 1 2 0 a による A I 動作が開始される。

## 【0161】

以上実施例による電子カメラについて説明したが、本発明は上述した実施例に限定されるものではない。

## 【0162】

例えば、MOS型固体撮像装置は、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷量に応じた出力信号を光電変換素子行単位で順次発生させる画像信号読み出し動作と、光電変換素子の各々に蓄積されている電荷を光電変換素子行単位で順次排出する電子シャッタ動作とを行うことができれば、その構成を適宜変更することが可能である。

## 【0163】

例えば、光電変換素子の各々は、正方行列状に配置する以外に、画素ずらし配置することができる。

## 【0164】

ここで、本明細書でいう「画素ずらし配置」とは、奇数番目に当たる光電変換素子列を構成する各光電変換素子に対し、偶数番目に当たる光電変換素子列を構成する光電変換素子の各々が、各光電変換素子列内での光電変換素子同士のピッチ  $P_1$  の約  $1/2$ 、列方向にずれ、奇数番目に当たる光電変換素子行を構成する各光電変換素子に対し、偶数番目に当たる光電変換素子行を構成する光電変換素子の各々が、各光電変換素子行内での光電変換素子同士のピッチ  $P_2$  の約  $1/2$ 、行方向にずれ、光電変換素子行の各々が奇数列または偶数列の光電変換素子のみを含む、多数個の光電変換素子の配置を意味する。上記のピッチ  $P_1$  と上記のピッチ  $P_2$  とは同じ値であってもよいし、異なる値であってもよい。

## 【0165】

また、「光電変換素子同士のピッチ  $P_1$  の約  $1/2$ 」とは、 $P_1/2$  を含む他に、製造誤差、設計上もしくはマスク製作上起こる画素位置の丸め誤差等の要因によって  $P_1/2$  からはずれてはいるものの、得られる固体撮像装置の性能およびその画像の画質からみて実質的に  $P_1/2$  と同等とみなすことができる値をも含むものとする。本明細書でいう「光電変換素子同士のピッチ  $P_2$  の約  $1/2$ 」についても同様である。

## 【 0 1 6 6 】

画像信号読み出し動作と電子シャッタ動作とを光電変換素子行単位で行ううえからは、実施例のMOS型固体撮像装置100のように、個々の光電変換素子にスイッチング回路部を付設することが好ましい。スイッチング回路部は、3個のトランジスタを用いて構成する以外に、4個のトランジスタを用いて構成することもできる。

## 【 0 1 6 7 】

図10は、4個のトランジスタを用いて構成されたスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。同図に示すスイッチング回路部20aは、図1(B)に示したスイッチング回路部20に、更に、電荷転送用トランジスタ24と転送信号供給配線29とが増設された構成を有する。

## 【 0 1 6 8 】

このため、図10に示した構成要素のうち図1(B)に示した構成要素と共通するものについては、図1(B)で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

## 【 0 1 6 9 】

電荷転送用トランジスタ24は、対応する光電変換素子10と節点Nとの間に接続される。節点Nは、配線26とリセット用トランジスタ23との節点である。転送用トランジスタ24の制御端子(ゲート)は、対応する転送信号供給配線29に電氣的に接続される。構造的には、転送信号供給配線29の一部が転送用トランジスタ24のゲート電極を兼ねていてもよい。電荷転送用トランジスタ24は、例えばMOSトランジスタからなる。

## 【 0 1 7 0 】

1行の光電変換素子行に1本ずつ、転送信号供給配線29が配設される。個々の転送信号供給配線29は、対応する光電変換素子行に沿って延在する。

## 【 0 1 7 1 】

転送信号供給配線29は、例えばポリシリコン、ポリサイド、アルミニウム、タングステン、タングステン合金、モリブデン、モリブデン合金等の導電性材料によって形成される。転送信号供給配線29は、図示を省略した電氣的絶縁層に

よって、他の配線および半導体基板と電氣的に絶縁されている。

【0172】

例えば図1(A)に示したMOS型固体撮像装置100において光電変換素子10の各々にスイッチング回路部20aを付設した場合、半導体基板1上に第3の走査部が増設される。各転送信号供給配線29の一端は、第3の走査部に電氣的に接続される。

【0173】

第3の走査部は、各転送信号供給配線29に所定のタイミングで転送制御信号を供給する。第3の走査部の動作は、例えば制御部60によって制御される。

【0174】

画像信号読み出し動作は、例えば次のようにして行うことができる。

【0175】

まず、第1光電変換素子行11に対応する行選択用信号配線27に、行読み出し走査部45から画像信号読み出し信号を供給する。対応する行選択用トランジスタ22の各々がオンする。出力用トランジスタ21が、行選択用トランジスタ22を介して、出力用信号線30に接続される。

【0176】

次いで、第1光電変換素子行11に対応するリセット信号供給配線28に、行リセット走査部40からリセット信号を供給する。対応するリセット用トランジスタ23の各々がオンし、このリセット用トランジスタ23に対応する出力用トランジスタ21それぞれのゲート部にある不要電荷が、対応する電源電圧供給配線25に排出される。

【0177】

リセット信号を供給し終えた後、第1光電変換素子行11に対応する転送信号供給配線29に、第3の走査部から転送制御信号を供給する。対応する電荷転送用トランジスタ24の各々がオンし、光電変換素子10に蓄積されている電荷量に応じた電圧が出力用トランジスタ21のゲートに印加され、出力用トランジスタ21の抵抗値が変化する。出力用トランジスタ21とアナログ出力部50内の負荷抵抗、例えば負荷トランジスタとが、電源電圧供給配線25と接地との間に

接続され、ソースホロアアンプを構成する。第 1 行光電変換素子 1 0 の各々に蓄積されている電荷量に応じた出力信号が、対応する出力用信号線 3 0 の各々に発生する。

## 【 0 1 7 8 】

この後、第 2 光電変換素子行から最終行の光電変換素子行まで、上記の操作を順次行う。画像信号読み出し動作が完了する。

## 【 0 1 7 9 】

なお、必要に応じて、1 行の光電変換素子行 1 1 単位で出力信号線 3 0 の各々に出力信号を発生させ終わった直後に、この行の光電変換素子 1 0 に蓄積されている電荷を電源電圧供給配線 2 5 に排出する。

## 【 0 1 8 0 】

光電変換素子行 1 1 単位での電荷の排出は、例えば次のようにして行うことができる。

## 【 0 1 8 1 】

まず、電荷を排出しようとする光電変換素子行 1 1 (以下、「第 n 光電変換素子行 1 1」という。)に対応するリセット信号供給配線 2 8 に、行リセット走査部 4 0 からリセット信号を供給する。対応するリセット用トランジスタ 2 3 の各々がオンする。

## 【 0 1 8 2 】

次に、第 n 光電変換素子行 1 1 に対応する転送信号供給配線 2 9 に、第 3 の走査部から転送制御信号を供給する。対応する電荷転送用トランジスタ 2 4 の各々がオンし、第 n 行光電変換素子 1 0 の各々に蓄積されている電荷が、対応する電源電圧供給配線 2 5 に排出される。第 n 行光電変換素子 1 0 の各々がリセットされる。

## 【 0 1 8 3 】

このとき、対応する出力用トランジスタ 2 1 のゲート部に電荷の一部が留まることもあり得る。しかしながら、この電荷は、第 n 光電変換素子行 1 1 に対する次の画像信号読み出し動作の初期段階で電源電圧供給配線 2 5 に排出される。したがって、第 n 光電変換素子行 1 1 に対する次の画像信号読み出し動作時に、こ

の電荷が混入した状態で出力信号が発生することはない。

【 0 1 8 4 】

なお、第  $n$  行光電変換素子 1 0 に蓄積されている電荷を排出するために使用されるリセット信号と転送制御信号とは、リセット信号を先に供給しさえすれば、時間的に離れていてもよい。また、リセット信号と転送制御信号とは、オーバーラップさせて供給してもよい。

【 0 1 8 5 】

電子シャッタ動作では、上述した排出（リセット）動作が、第 1 光電変換素子行から最終行の光電変換素子行まで順次行われる。

【 0 1 8 6 】

光電変換素子の各々に付設されるスイッチング回路部は、1 個のトランジスタを用いて構成することもできる。

【 0 1 8 7 】

図 1 1 は、1 個のトランジスタを用いて構成されたスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。図 1 1 に示した構成要素のうち図 1 (B) に示した構成要素と共通するものについては、図 1 (B) で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。

【 0 1 8 8 】

同図に示すスイッチング回路部 2 0 b は、光電変換素子 1 0 と出力用信号線 3 0 との間に接続された 1 個のトランジスタ 2 1 a を有する。行選択用信号配線 2 7 が、トランジスタ 2 1 a の制御端子（ゲート）に電氣的に接続される。構造的には、行選択用信号配線 2 7 の一部がトランジスタ 2 1 a のゲート電極を兼ねていてもよい。

【 0 1 8 9 】

行選択用信号配線 2 7 に所定の電圧を印加すると、光電変換素子 1 0 に蓄積されている電荷が、対応する出力用信号線 3 0 に読み出される。出力用信号線 3 0 に出力信号（電流信号）が流れる。この電流信号が、そのまま、またはデジタル信号に変換されて、画像信号となる。光電変換素子行単位で画像信号読み出し動作を行うことができる。



## 【0190】

電子シャッタ動作時には、各出力用信号線30が電源電圧に接続され、この状態で、行選択用信号配線27の各々に所定の電圧が順次印加される。光電変換素子行単位で電子シャッタ動作を行うことができる。図1(A)に示した行リセット走査部40を省略することができる。

## 【0191】

行読み出し走査部の他に行リセット走査部や第3の走査部を設ける場合、これらの走査部は、各々を半導体基板の1つの縁に沿わせて並列に配置する他、半導体基板の複数の箇所に分散配置することもできる。

## 【0192】

第1の静止画モード制御部、第2の静止画モード制御または第3の静止画モード制御部が中止させる電子シャッタ動作は、静止画指示信号が発せられた後最初に行われる筈の電子シャッタ動作に限定されるものではない。電子カメラに求められる性能やその用途、あるいは、静止画指示信号が発せられたタイミング等に応じて、静止画指示信号が発せられた後の所望の時期の電子シャッタ動作を中止させるように構成することができる。

## 【0193】

各実施例の電子カメラを構成するMOS型固体撮像装置100は、アナログの画像信号を出力するものであったが、デジタルの画像信号を出力するものであってもよい。

## 【0194】

図12は、デジタルの画像信号を出力することができるMOS型固体撮像装置の一例を模式的に示す平面図である。同図に示すMOS型固体撮像装置100aは、図1(A)に示したMOS型固体撮像装置100に、更に、デジタル出力部70が増設された構成を有する。

## 【0195】

このため、図12に示した構成要素のうち図1(A)に示した構成要素と共通するものについては、図1(A)で用いた参照符号と同じ参照符号を付してその説明を省略する。制御部については、デジタル出力部70の増設に伴ってその

機能が若干変更されているので、新たな参照番号「60a」を付してある。

【0196】

ディジタル出力部70は、例えば、1本の出力用信号線30に1個ずつ接続されたA/D変換器と、A/D変換器の各々から出力されるディジタル信号を一時的に保持し、保持したディジタル信号の各々を外部に出力することができるバッファメモリとを含んで構成される。

【0197】

各A/D変換器は、対応する出力用信号線30に発生した出力信号に応じてアナログ出力部50から出力されるアナログの画像信号をディジタル信号に変換し、バッファメモリに出力する。バッファメモリは、例えばDRAM、SRAM等の半導体記憶素子を用いて構成することができる。

【0198】

制御部60aは、行リセット走査部40、行読み出し走査部45およびアナログ出力部50の動作を制御する他、ディジタル出力部70の動作も制御する。

【0199】

光電変換素子10の各々を画素ずらし配置した場合、2本の出力用信号線30に1個ずつ、A/D変換器を接続することもできる。また、アナログ出力部50の出力に1個のみ、A/D変換器を接続することもできる。

【0200】

MOS型固体撮像装置は、白黒撮像用のものであってよいし、カラー撮像用のものであってよい。

【0201】

白黒撮像用およびカラー撮像用のいずれのMOS型固体撮像装置においても、一般に、光電変換素子以外の領域において無用の光電変換が行われないように、光遮蔽膜が設けられる。また、光電変換素子での光利用効率を高めるために、光電変換素子それぞれの上方にマイクロレンズおよび／またはインナーレンズが1個ずつ配設されることがある。カラー撮像用のMOS型固体撮像装置においては、光電変換素子とこれに対応するマイクロレンズとの間に色フィルタが配設されることがある。

## 【 0 2 0 2 】

図 1 3 は、カラー撮像用の MOS 型固体撮像装置の一例を概略的に示す断面図である。

## 【 0 2 0 3 】

同図に示す MOS 型固体撮像装置 1 0 0 b では、光電変換素子 1 0、スイッチング回路部およびこれに附随する各種の配線、行読み出し走査部等の走査部、アナログ出力部等の出力部および制御部を形成し終えた半導体基板 1 上に、これらの部材を覆う光遮蔽膜 1 2 が形成されている。

## 【 0 2 0 4 】

半導体基板 1 は、例えば、 $n$  型半導体基板 1 a と、この  $n$  型半導体基板 1 a の一表面側に形成された  $p$  型ウェル 1 b とを備える。

## 【 0 2 0 5 】

個々の光電変換素子 1 0 は、例えば、 $p$  型ウェル 1 b の所定箇所に形成された  $n$  型領域 1 0 a と、この  $n$  型領域 1 0 a 上に形成された  $p^+$  型領域 1 0 b とを備えた埋め込み型のフォトダイオードによって構成される。

## 【 0 2 0 6 】

例えば、各光電変換素子 1 0 を平面視上取り囲むチャンネルストップ領域 2 が、 $p$  型ウェル 1 b に形成される。このチャンネルストップ領域 2 は、例えば  $p^+$  型領域からなる。

## 【 0 2 0 7 】

$p^+$  型領域層 1 0 b、チャンネルストップ領域 2 および  $p$  型ウェル 1 b それぞれの表面上に、電氣的絶縁層 3 が形成される。

## 【 0 2 0 8 】

半導体基板 1 の他の場所では、電氣的絶縁層 3 の上にゲート電極が形成され、ゲート電極の両側に  $n$  型領域が形成されて、トランジスタが形成される。複数のトランジスタが接続されて、スイッチング回路部を構成する。 $p$  型ウェル内に  $n$  チャンネルトランジスタ、 $n$  型ウェル内に  $p$  チャンネルトランジスタを形成し、CMOS 回路としてもよい。

## 【 0 2 0 9 】

スイッチング回路部およびこれに附随する各種の配線は、電氣的絶縁層 3 上に形成される。これらの配線同士は、その表面に形成された電氣的絶縁膜によって、互いに絶縁される。図 1 3 においては、出力用信号線 3 0 とその表面に形成された電氣的絶縁膜 3 0 a が示されている。

#### 【 0 2 1 0 】

光遮蔽膜 1 2 は、光電変換素子 1 0 それぞれの上に 1 個ずつ、所定形状の開口部 1 2 a を有する。個々の開口部 1 2 a は、平面視上、対応する光電変換素子 1 0 における n 型不純物領域 1 0 a の縁より内側において開口している。

#### 【 0 2 1 1 】

この光遮蔽膜 1 2 は、例えばアルミニウム、クロム、タングステン、チタン、モリブデン等の金属からなる金属薄膜や、これらの金属の 2 種以上からなる合金薄膜、あるいは、前記の金属同士または前記の金属と前記の合金とを含む群から選択された 2 種以上を組み合わせた多層金属薄膜等によって形成される。

#### 【 0 2 1 2 】

電氣絶縁材料からなる保護膜 1 5 が、光遮蔽膜 1 2 上および開口部 1 2 a から露出している電氣的絶縁層 3 上に配設される。保護膜 1 5 は、例えば、シリコン窒化膜、リンやホウ素を高濃度に含むシリコン酸化膜等によって形成される。

#### 【 0 2 1 3 】

第 1 の平坦化膜 1 6 が、保護膜 1 5 上に形成される。第 1 の平坦化膜 1 6 はマイクロレンズ用の焦点調節層としても利用される。必要に応じて、第 1 の平坦化膜 1 6 中にインナーレンズが形成される。

#### 【 0 2 1 4 】

第 1 の平坦化膜 1 6 は、例えばフォトリジスト等の透明樹脂を例えばスピコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

#### 【 0 2 1 5 】

所定個の色フィルタが、第 1 の平坦化膜 1 6 上に形成される。カラー撮像を可能にする複数種の色フィルタが所定のパターンで形成され、色フィルタアレイを構成する。3 原色（赤、緑、青）系の色フィルタアレイ、および、いわゆる補色タイプの色フィルタアレイがある。

## 【0216】

3原色系の色フィルタアレイおよび補色タイプの色フィルタアレイのいずれにおいても、個々の光電変換素子10の上方に色フィルタが1個ずつ配設される。図13においては2色の色フィルタ17R、17Bが計3個示されている。

## 【0217】

色フィルタアレイは、例えば、所望色の顔料もしくは染料を含有させた樹脂（カラーレジン）の層を、フォトリソグラフィ法等の方法によって所定箇所に形成することによって作製することができる。

## 【0218】

第2の平坦化膜18が、色フィルタアレイ上に形成される。第2の平坦化膜18は、例えばフォトレジスト等の透明樹脂を例えばスピコート法によって所望の厚さに塗布することによって形成される。

## 【0219】

所定個のマイクロレンズ19が、第2の平坦化膜18上に形成される。これらのマイクロレンズ19は、個々の光電変換素子10の上方に1個ずつ配設され、マイクロレンズアレイを構成する。

## 【0220】

マイクロレンズ19は、例えば、屈折率が概ね1.3～2.0の透明樹脂（フォトレジストを含む。）からなる層をフォトリソグラフィ法等によって所定形状に区画した後、熱処理によって各区画の透明樹脂層を溶融させ、表面張力によって角部を丸め込ませた後に冷却することによって得られる。

## 【0221】

実施例による各電子カメラの動作については、動画モード制御部によってプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作を行っているときに第1、第2または第3の静止画モード制御部による制御に切り換える場合を例にとり、説明した。

## 【0222】

しかしながら、動画モード制御部は、プログレッシブ走査以外の走査、例えばインターレース走査や間引き走査に対応した画像信号読み出し動作を行ってもよ

い。

【0223】

例えば図1に示したMOS型固体撮像装置100においてインターレース走査に対応した1回の画像信号読み出し動作を行う場合には、第1光電変換素子行11から第8光電変換素子行11までの1行おきの光電変換素子行単位で、対応する出力用信号線30に出力信号を発生させる動作とリセット動作とを順次行う。

【0224】

また、図1に示したMOS型固体撮像装置100において間引き走査に対応した1回の画像信号読み出し動作を行う場合には、第1光電変換素子行11から第8光電変換素子行11までの2行以上おきの光電変換素子行単位で、対応する出力用信号線30に出力信号を発生させる動作とリセット動作とを順次行う。

【0225】

動画モード制御部によってプログレッシブ走査以外の走査、例えばインターレース走査や間引き走査に対応した画像信号読み出し動作を行っているときに第1、第2または第3の静止画モード制御部による制御に切り換えることもできる。

【0226】

この場合、動画モード制御部による制御の下での電子シャッタ動作が完了するのに要する時間と、第1、第2または第3の静止画モード制御部による制御の下での画像信号読み出し動作が完了するのに要する時間とが異なることがある。

【0227】

すなわち、第1、第2または第3の静止画モード制御部による制御の下での画像信号読み出し動作がプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作であると、この画像信号読み出し動作が完了するのに要する時間は、インターレース走査や間引き走査に対応した画像信号読み出し動作での電子シャッタ動作が完了するのに要する時間と異なる。その結果として、個々の光電変換素子の露光時間も、光電変換素子行単位で異なってくる。

【0228】

このような場合には、個々の光電変換素子の露光時間を一致させた後に、第1、第2または第3の静止画モード制御部による制御の下での画像信号読み出し動

作を行うことが好ましい。

【0229】

そのためには、例えば、静止画像信号読み出し期間を設定する前にプログレッシブ走査に対応した画像信号読み出し動作と、この画像信号読み出し動作につづく電子シャッタ動作とをそれぞれ1回ずつ行う。これらの動作は、動画モード制御部によって制御してもよいし、第1、第2または第3の静止画モード制御部によって制御してもよい。また、このときの画像信号読み出し動作に基づく画像データの生成は、行わなくてもよい。電子シャッタ動作は、プログレッシブ走査に対応した電子シャッタ動作とする。

【0230】

第2の静止画モード制御が中止させる電子シャッタ動作の回数は1回に限定されるものではない。同様に、第2の静止画モード制御部が中止させる電子シャッタ動作は、静止画指示信号が発せられた後最初に設定される垂直ブランキング期間に開始される筈の電子シャッタ動作に限定されるものではない。電子カメラに求められる性能やその用途、あるいは、静止画指示信号が発せられたタイミング等に応じて、静止画指示信号が発せられた後の所望の時期の電子シャッタ動作を少なくとも1回中止させるように構成することができる。

【0231】

図6に示した電子カメラ300のように第3の静止画モード制御部を設ける場合には、第2の静止画モード制御部を省略することができる。

【0232】

図8に示した電子カメラ310のように第3の静止画モード制御部とオートアイリスとを有する電子カメラにおいては、第3の静止画モード制御部はAI動作を行わなくてもよい。

【0233】

電子カメラは、閃光装置を内蔵したものであってもよいし、閃光装置が外装されるものであってもよい。閃光装置が外装される場合、この電子カメラは、閃光装置を着装するための閃光装置装着部を有する。この閃光装置装着部は、静止画モード指定手段として利用することができる。すなわち、閃光装置が装着される

と、閃光装置着装部が第 2 切換手段 1 6 5 (図 2 参照) を制御して、第 2 の静止画モード制御部 1 3 5 (図 2 参照) を指定するように構成することができる。

【 0 2 3 4 】

その他、種々の変更、改良、組み合わせ等が可能であることは、当業者に自明であろう。

【 0 2 3 5 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、MOS 型固体撮像装置を利用した電子カメラであって、逆光補正された被写体の静止画データを得ることができる電子カメラを提供することができる。MOS 型固体撮像装置を利用した電子カメラの用途を拡大することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

図 1 (A) は、MOS 型固体撮像装置の一例を模式的に示す平面図であり、図 1 (B) は、MOS 型固体撮像装置におけるスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

【図 2】

実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。

【図 3】

図 2 に示した電子カメラを動画モード制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 4】

図 2 に示した電子カメラを第 1 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、MOS 型固体撮像装置の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 5】



図 2 に示した電子カメラを第 2 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】

他の実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。

【図 7】

図 6 に示した電子カメラを第 3 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置の動作、閃光装置動作信号、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 8】

更に他の実施例による電子カメラの概略を示すブロック図である。

【図 9】

図 8 に示した電子カメラを第 2 の静止画モード制御部による制御の下に動作させたときの垂直ブランキングパルス、静止画指示信号、M O S 型固体撮像装置の動作、閃光装置動作信号、撮像光学系の絞り（F 値）、および、画像信号処理部からの出力それぞれの関係の一例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 0】

4 個のトランジスタを用いて構成されたスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

【図 1 1】

1 個のトランジスタを用いて構成されたスイッチング回路部の一例を示す等価回路図である。

【図 1 2】

デジタルの画像信号を出力することができる M O S 型固体撮像装置の一例を模式的に示す平面図である。

【図 1 3】

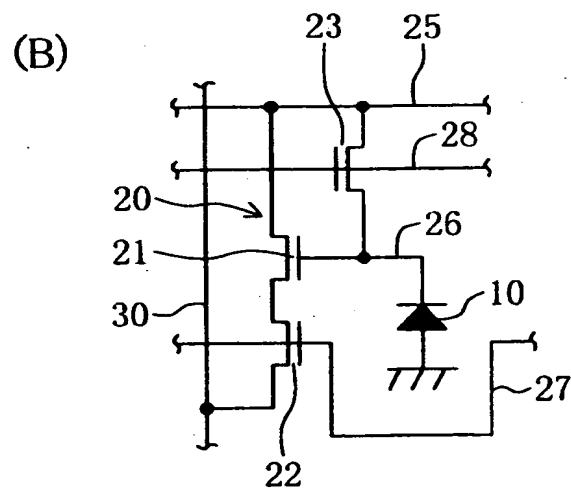
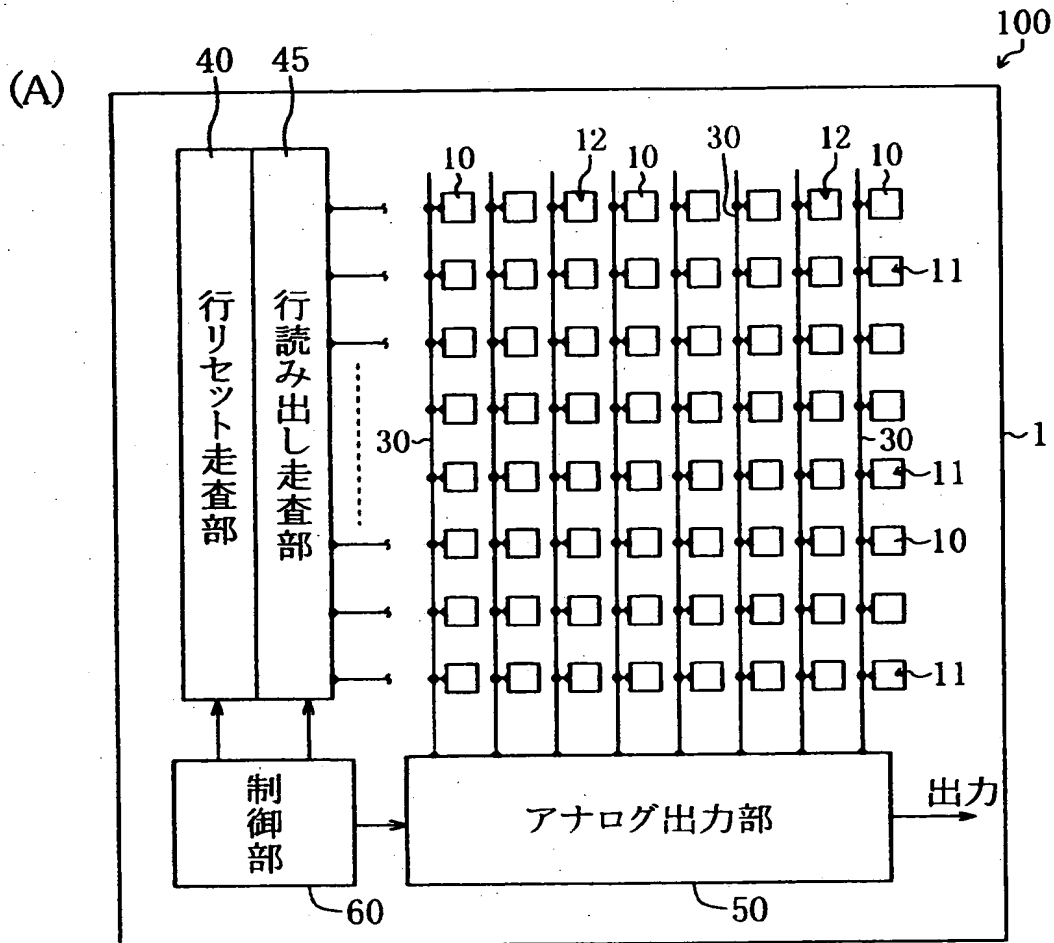
カラー撮像用の M O S 型固体撮像装置の一例を概略的に示す断面図である。

【符号の説明】

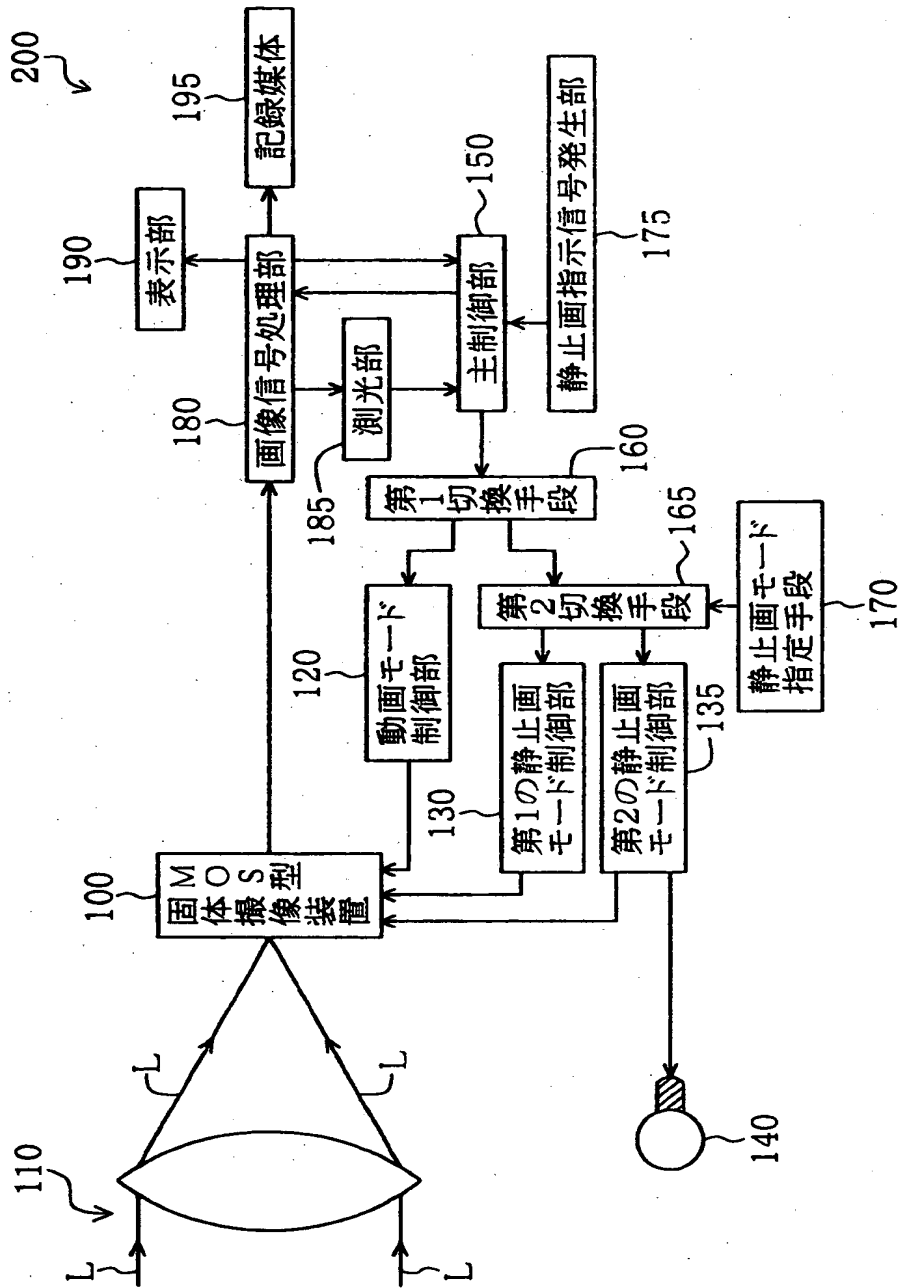
1…半導体基板、 10…光電変換素子、 20、20a、20b…スイッチング回路部、 21…出力用トランジスタ、 22…行選択用トランジスタ、 23…リセット用トランジスタ、 24…転送用トランジスタ、 25…電源電圧供給配線、 27…行選択用信号配線、 28…リセット信号供給配線、 30…出力用信号線、 40…行リセット走査部、 45…行読み出し走査部、 50…アナログ出力部、 60…制御部、 100、100a、100b…MOS型固体撮像装置、 110…撮像光学系、 120、120a…動画モード制御部、 130、130a…第1の静止画モード制御部、 135、135a…第2の静止画モード制御部、 140…閃光装置、 150、150a…主制御部、 170…静止画モード指定手段、 175…静止画指示信号発生部、 180…画像信号処理部、 200、300、310…電子カメラ、 210、210a…第3の静止画モード制御部、 220…オートアイリス。

【書類名】 図面

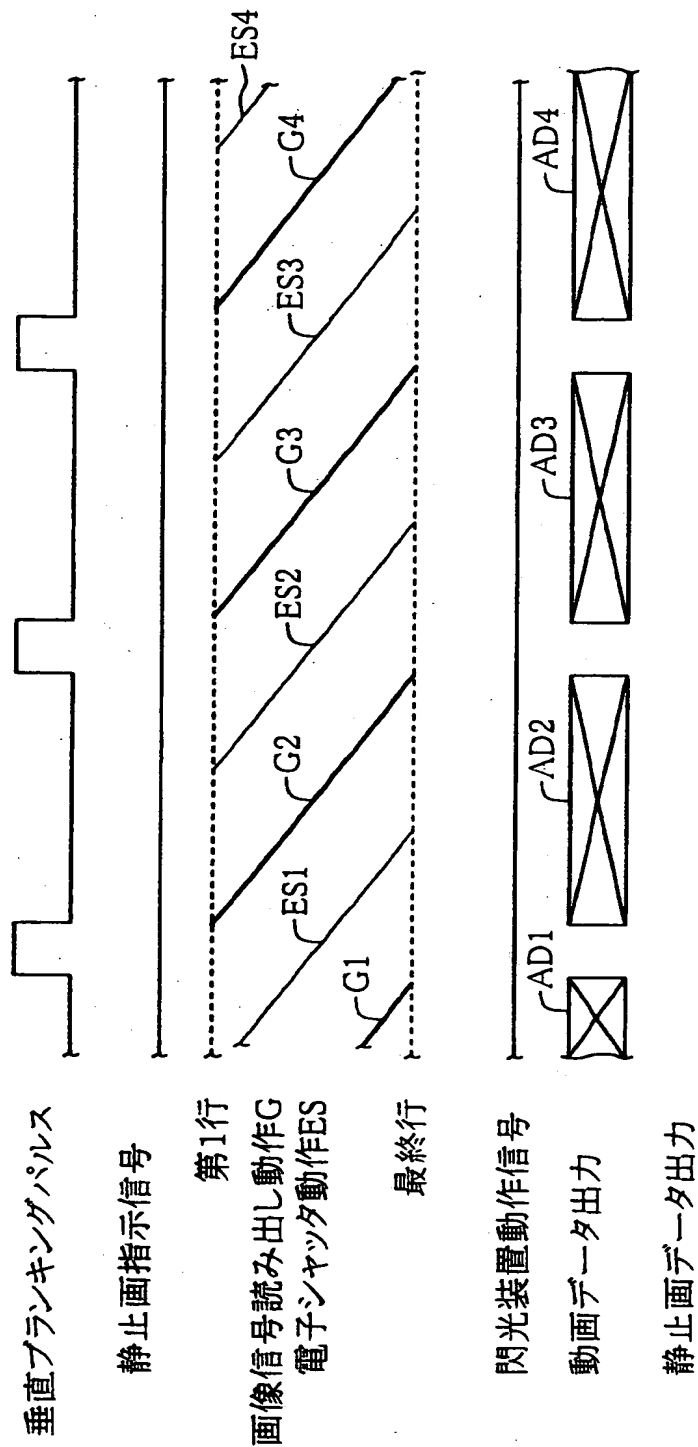
【図 1】



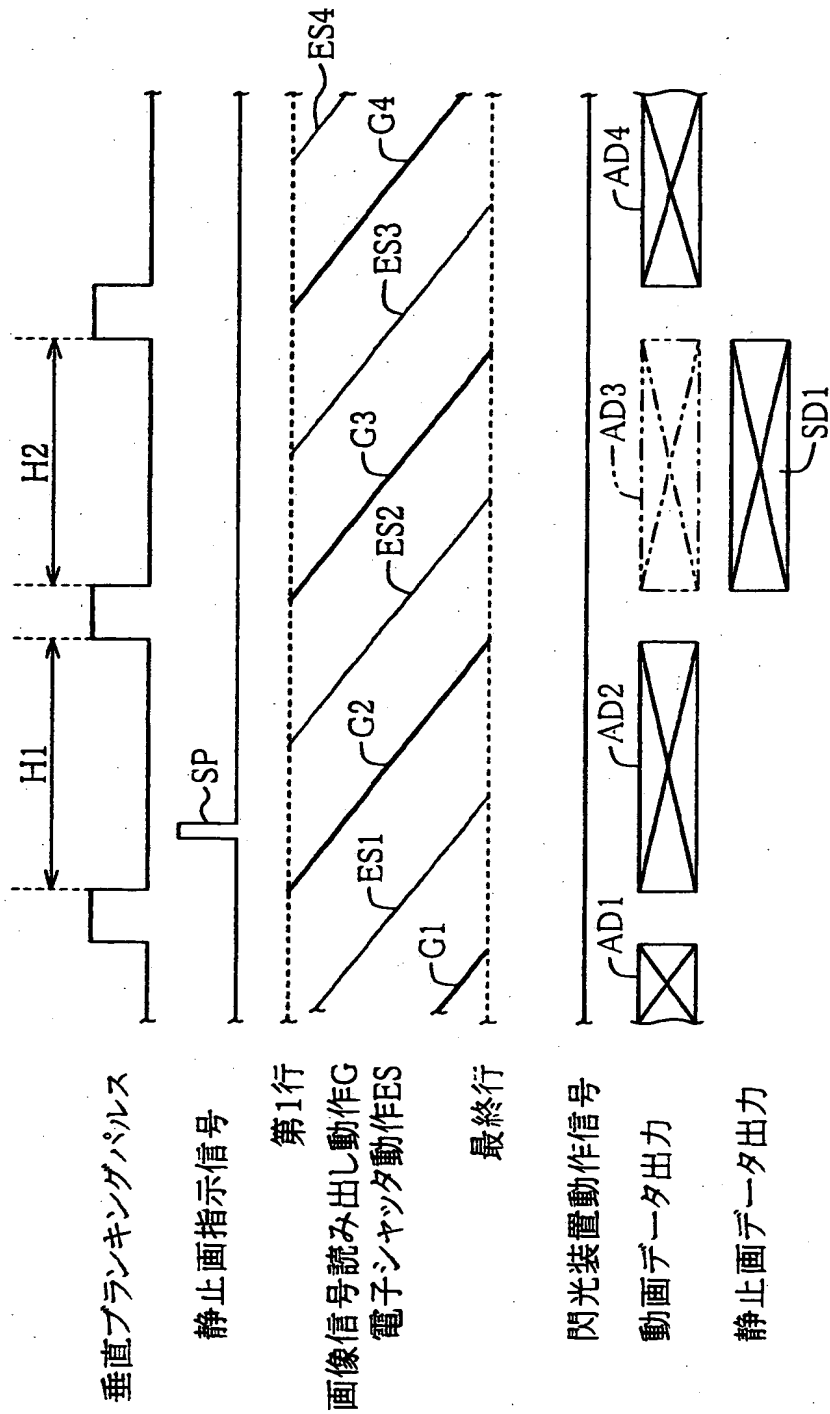
【図2】



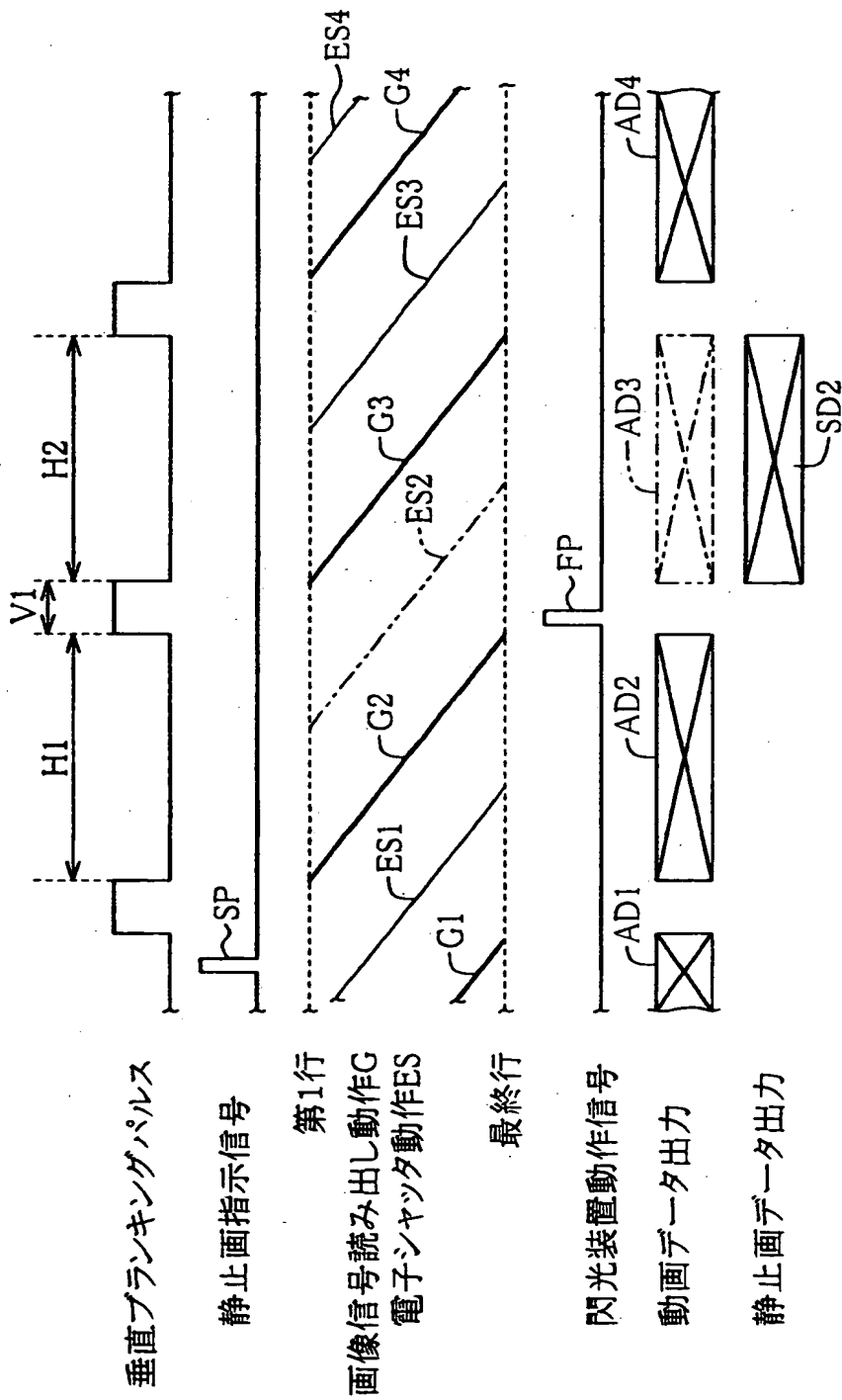
【図 3】



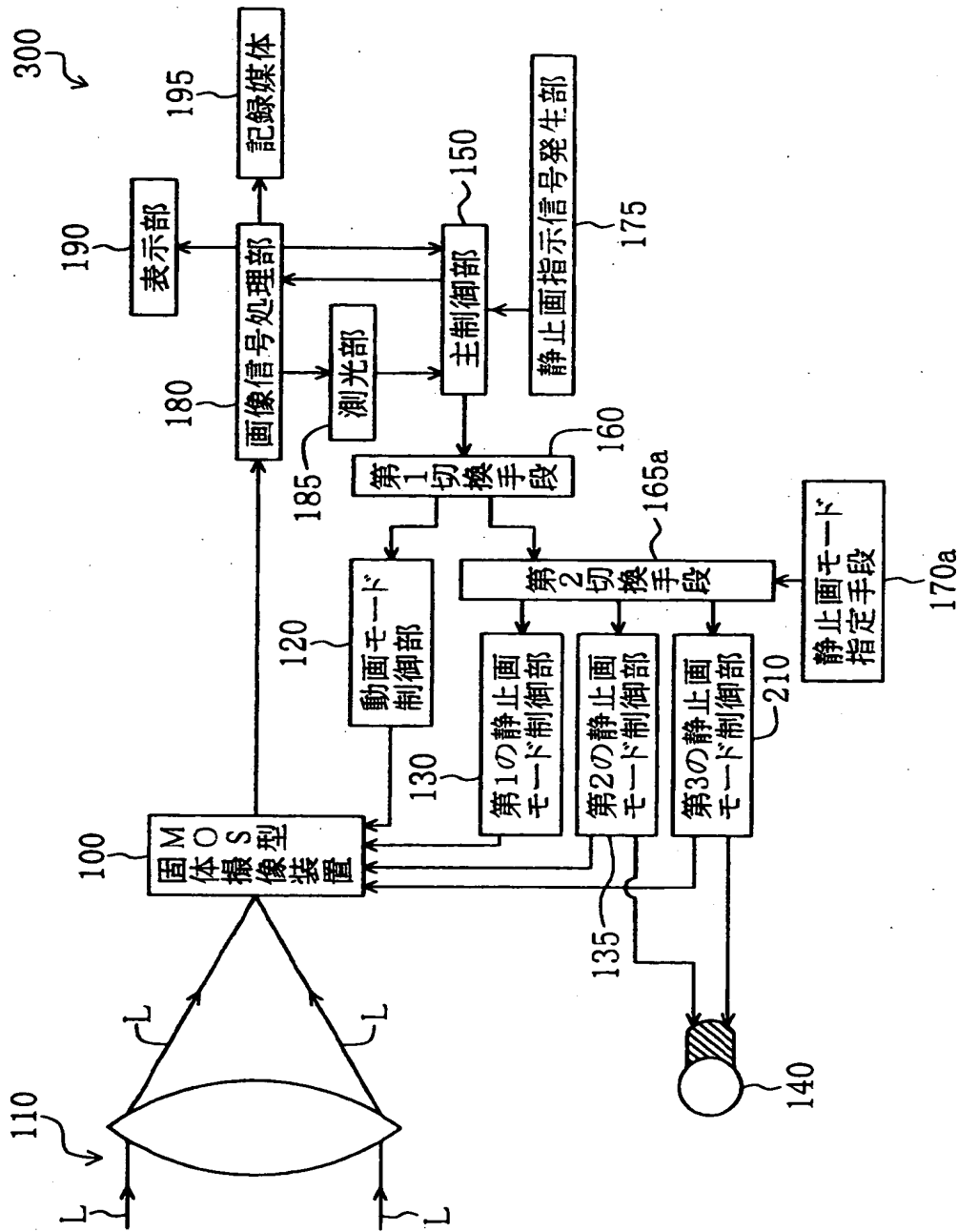
【図4】



【図5】

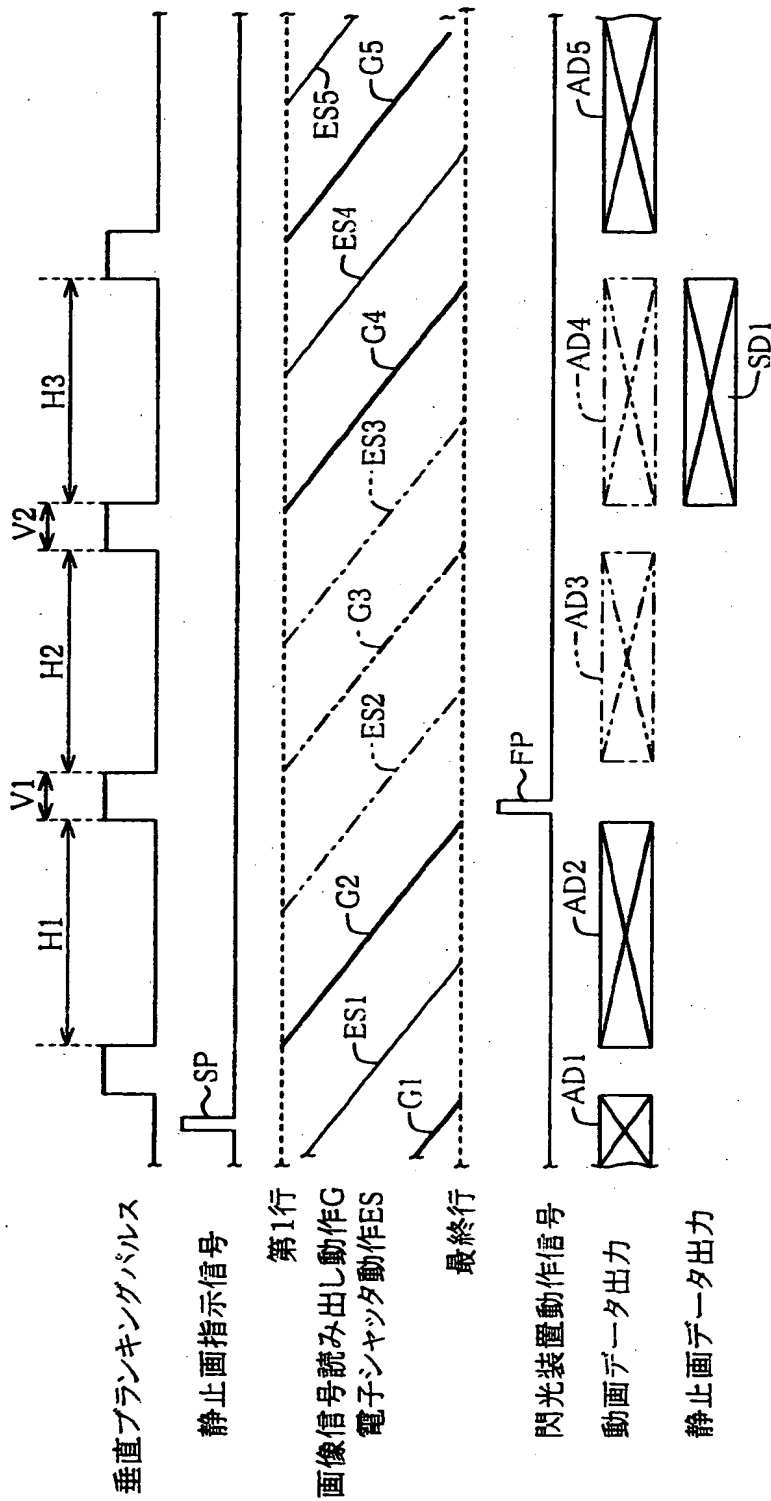


【図6】

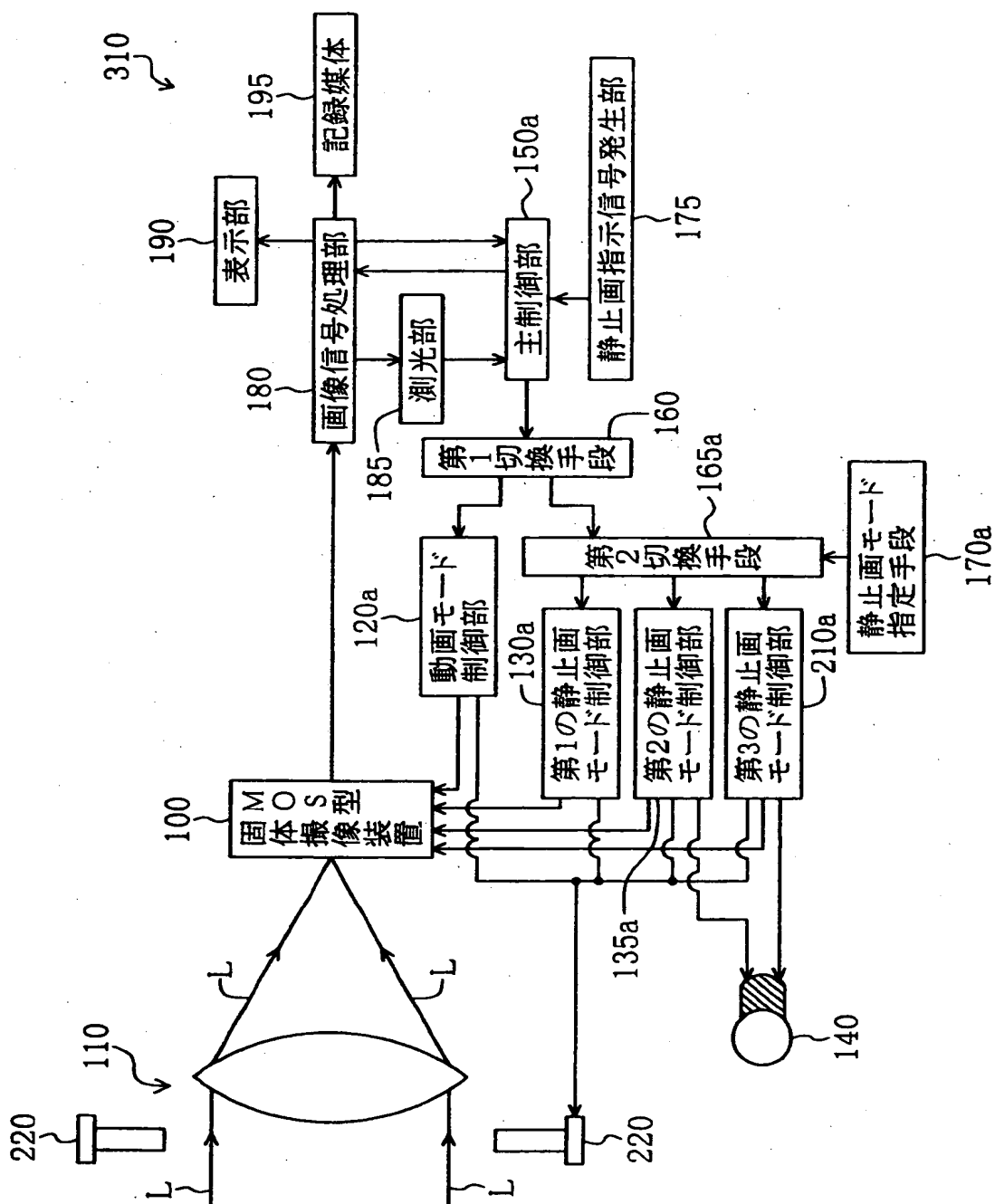




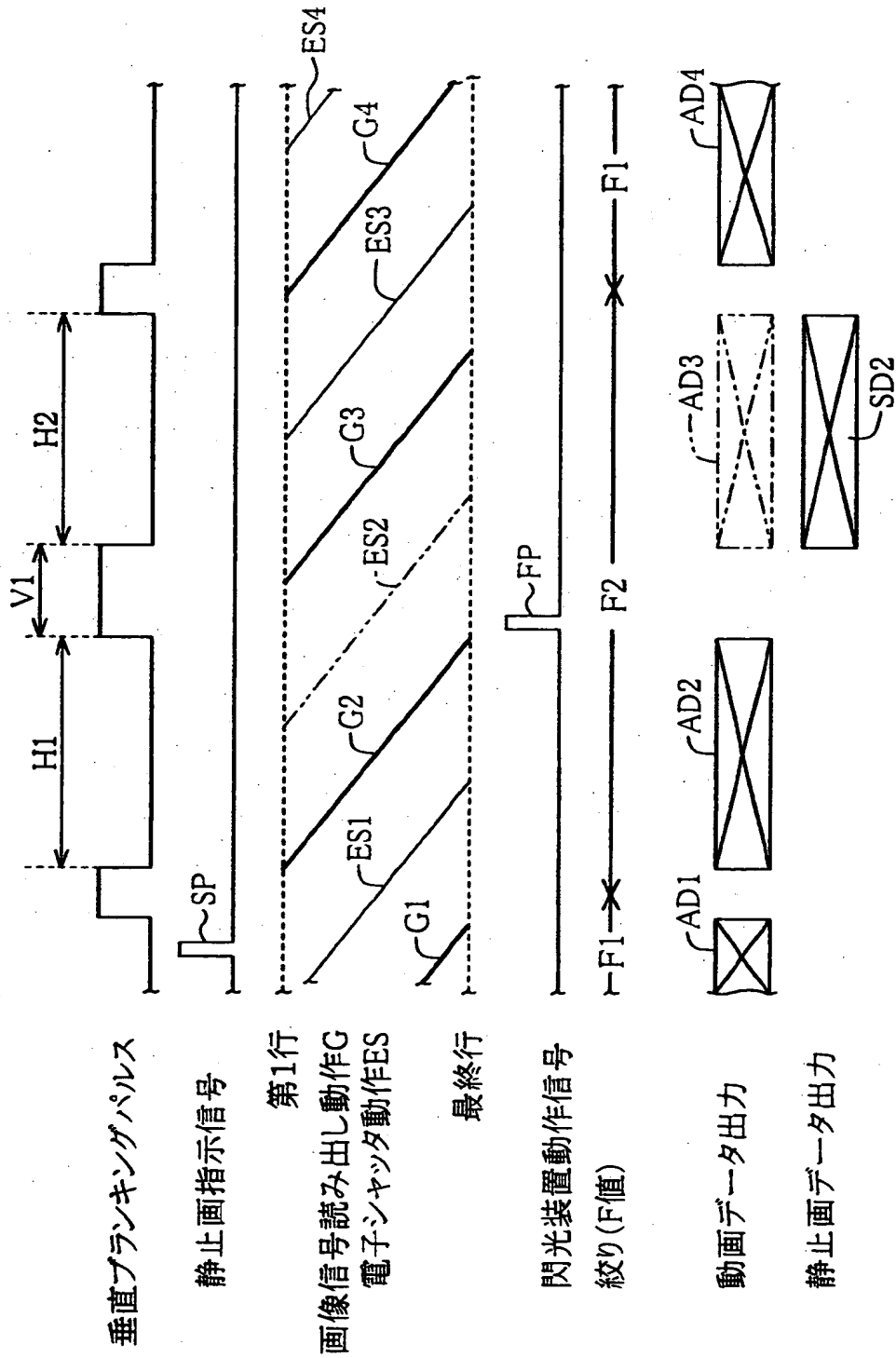
【図 7】



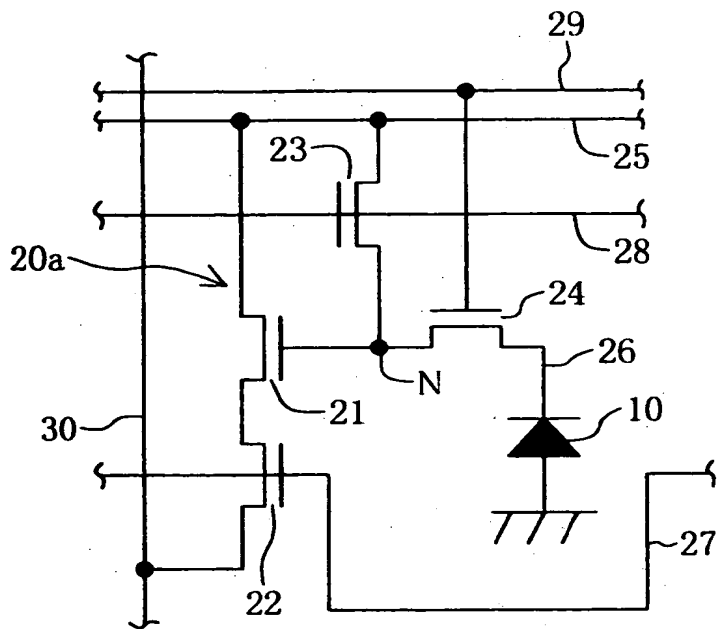
【図8】



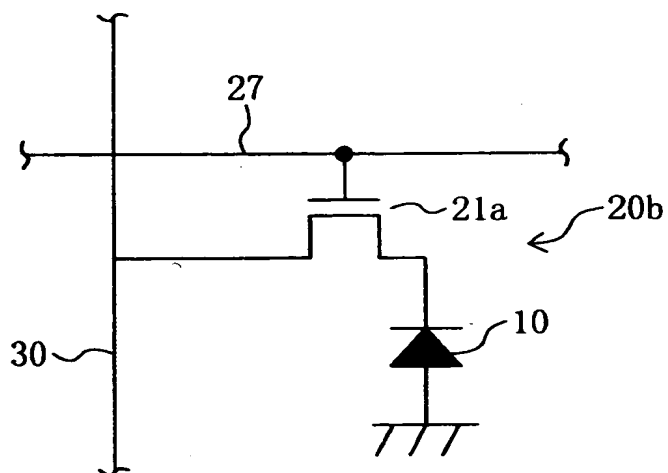
【図9】



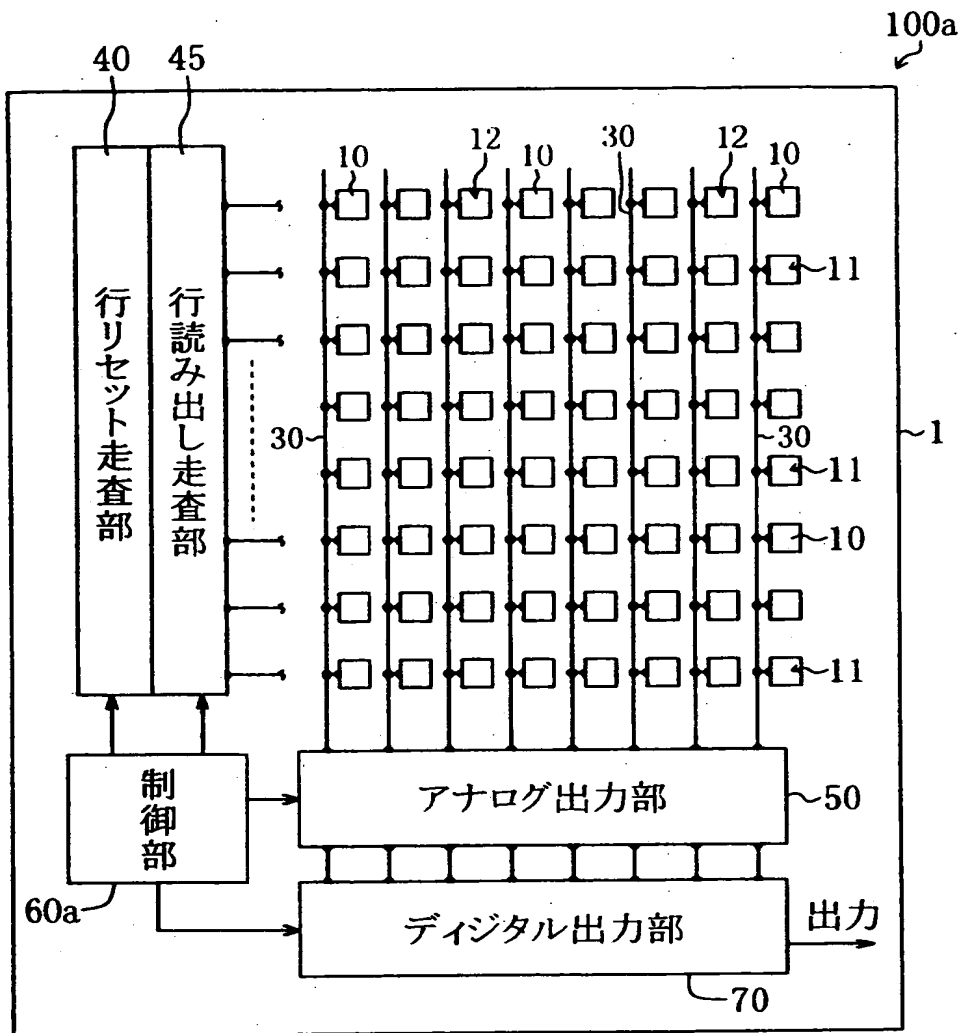
【図 10】



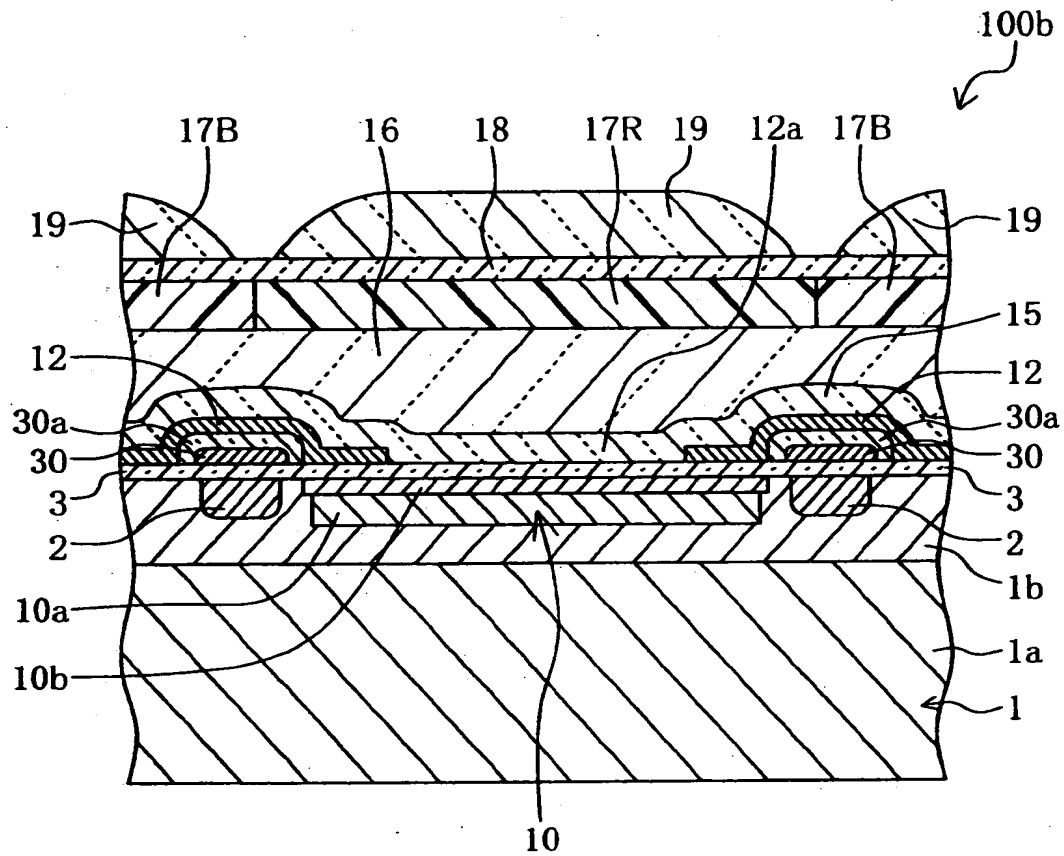
【図 1 1】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 MOS型固体撮像装置を利用した従来の電子カメラでは、逆光補正を行うことができない。

【解決手段】 光電変換素子行単位で画像信号読み出し動作および電子シャッター動作を行うことができるMOS型固体撮像装置を備えた電子カメラに、静止画の撮像を指示する静止画指示信号が発せられたときに所定の電子シャッター動作を中止させ、電子シャッター動作を中止している間に設定される垂直ブランキング期間内に閃光装置を動作させ、その後に設定される静止画像信号読み出し期間内に行われる画像信号読み出し動作に基づいてMOS型固体撮像装置が出力する画像信号を基に静止画データを出力させる。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[391051588]

1. 変更年月日 1991年 7月31日

[変更理由] 新規登録

住 所 宮城県黒川郡大和町松坂平1丁目6番地  
氏 名 富士フイルムマイクロデバイス株式会社



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名	富士写真フイルム株式会社